NOVA ELETRONICA

As pilhas do mercado nacional

ANO VI — Nº 64 — JUNHO/1982 Cr$ 250,00

Controle PWM de motores trifásicos

Embratel e as transmissões da Copa 82

Manaus, Santarém, Rio Branco, Boa Vista, Macapá, Porto Velho, Jipiranga (Via aérea) Cr$52,00 Cód. 1100

Pra quem quer encher o carro de som, não de alto-falantes.

Agora, você não precisa mais lotar o seu carro de alto-falantes, para ter uma sonorização realmente perfeita.

Chegou Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Com ele, você já tem tudo: woofer para os graves, midrange para os médios, tweeter para os agudos, e um som muito bem equilibrado. Como se fosse uma caixa acústica para o seu carro.

Além disso, Triaxial Novik custa bem menos do que comprar alto-falantes separados.

E na hora da instalação, você não precisa ficar abrindo uma porção de buracos no interior do seu carro.

Antes de encher o seu carro de alto-falantes, pense duas vezes e faça como os americanos: peça Triaxial. E exija Novik.

Potência: 100W
Peso do ímã: 570g (20 onças)
Resposta de freqüência: 60 a 20.000Hz

Novik S.A.
Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674
Telex (011) 24420 - Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP

Alta Fidelidade
NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

NOVA ELETRONICA

DEPARTAMENTO MECANIZAÇÃO
REC ★ 22 JUN 1982 ★
RESP.

Nº 64 — JUNHO — 1982

Enfoque especial	Pilhas e baterias secas do mercado nacional	3
Seção Prática	Um circuito de proteção para caixas acústicas	12
	Indicador de continuidade para circuitos impressos	14
	Intercambiabilidade entre transistores	18
Seção do Principiante	Por dentro dos amplificadores operacionais — conclusão	22
	O problema é seu!	27
Teoria & Informação	Conversa com o leitor	28
	Classificados NE	30
	Notícias da NASA	32
	Idéias do lado de lá	35
	Novidades eletroeletrônicas	36
	Livros em revista	38
	Bônus da Unesco: importação de bens culturais e científicos sem evasão de divisas	39
	Noticiário eletroeletrônico	43
Telecomunicações	A participação da Embratel nas transmissões da Copa do Mundo	44
Suplemento BYTE	Clube de Computação NE	49
	Uma introdução à Teoria da Informação	56
Áudio	Em pauta...	63
	Os toca-discos de trilhagem linear	65
Engenharia	Prancheta do projetista — série nacional	69
	Prancheta do projetista	70
	Observatório	72
	Introdução ao controle PWM de motores trifásicos	76
Cursos	Curso de corrente contínua — 11ª lição	89

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI
CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/ Juliano Barsali/Leonardo Belionzi
DIRETOR ADMINISTRATIVO Eduardo Gomez
REDAÇÃO Juliano Barsali (chefe de redação)/Álvaro A. Lopes Domingues
DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE José Carlos Camacho/Sebastião Nogueira/Wagner Faleiros Alves
DESENHOS Augusto Donizetti Reis
GERENTE COMERCIAL Ivan de Almeida
CONTATOS Márcio de Oliveira/Tônia de Souza/Geni Roberto
REPRESENTANTES: Rio de Janeiro - Rua Evaristo da Veiga, 16 - Grupos 501/502 - Tel.: 220-3770 - Rio de Janeiro - RJ / **Minas Gerais** - Rua Pirite, 105 - Tel.: 463-3559 - Belo Horizonte - MG
EQUIPE TÉCNICA Luís Roberto Putzeys/Everaldo R. Lima/Antonio Brandão Neto/José Reinaldo Motta (desenhista).
COLABORADORES José Roberto S. Caetano/Paulo Nubile/Márcia Hirth/ Cláudio Cesar Dias Baptista/Apollon Fanzeres/Renato Bezerra da Silva/ Paulo Medeiros de Vasconcelos
CORRESPONDENTES NOVA IORQUE Guido Forgnoni/MILÃO Mário Magrone/GRÃ-BRETANHA Brian Dance
COMPOSIÇÃO Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** Priscor Ltda./ **IMPRESSÃO** S.A. "O Estado de S. Paulo"**DISTRIBUIÇÃO** Abril S.A. Cultural e Industrial
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - Tels.: 542-0602/531-8012 - ramal 204 - CEP 04571 - Brooklin Novo.
TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 65.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório antes de suas publicações. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

EDITORIAL

As pilhas são componentes silenciosos, hermeticamente selados e que raramente apresentam problemas de funcionamento. Por isso, acostumamo-nos a vê-las como simples acessórios de nossos aparelhos elétricos e eletrônicos, sem prestar grande atenção à sua operação e ao seu desempenho.

No entanto, pilhas e baterias secas são fabricadas numa grande variedade de tipos e, mesmo no Brasil, já existem moldelos e fabricantes suficientes para justificar uma preocupação maior do técnico na hora da escolha da pilha e do projeto de seus circuitos. Assim, nós, da Nova Eletrônica, resolvemos abordar esse assunto de uma forma mais séria, mostrando que pilha é um componente que deve ser levado em conta quando se realiza um projeto e que a seleção do tipo adequado também exige alguma consideração.

Aqui, está, portanto, o resultado de nosso trabalho: uma grande matéria, feita com a colaboração dos principais fabricantes nacionais de pilhas secas, que nos forneceram todos os subsídios necessários. A primeira parte, que apresentamos nesta edição, traz um apanhado geral sobre as pilhas existentes no mundo, além de uma explanação sobre o comportamento das pilhas de zinco-carbono, que ainda são as mais difundidas. A segunda parte, a ser publicada no nº 65, será composta por tabelas de desempenho de todas as pilhas do mercado brasileiro, divididas de acordo com seu fabricante. É um trabalho inédito no Brasil, que deverá auxiliar tanto aos técnicos como aos amadores de eletrônica.

Neste número, trazemos ainda um tema de grande interesse para todos os que desejam importar livros técnicos ou assinar publicações de outros países, diretamente, sem recorrer a intermediários nem pagar grandes encargos de câmbio. Trata-se do Bônus da Unesco, instituição que muitos brasileiros desconhecem, e que permite tais importações, sem taxas exageradas para o comprador e sem evasão de divisas para o país; um grande achado da Unesco, e que funciona de verdade. Vale a pena ler o artigo, que foi colocado bem ao lado da seção Livros em Revista.

PILHAS EM DESTAQUE:

uma abordagem do mercado nacional

Cada vez mais importantes em nossa vida, devido à crescente miniaturização dos circuitos eletrônicos, as pilhas e baterias secas existentes no Brasil apresentam uma já significativa variedade de fabricantes, tipos e modelos. E, mesmo assim, só nos lembramos delas quando um de nossos aparelhos eletrônicos deixa de funcionar, com as pilhas "arriadas".

As condições em que as pilhas são utilizadas, porém, e o tipo de circuito ou aparelho que vão alimentar são fatores que influem grandemente em sua vida útil. Conhecendo tais fatores, poderemos não só escolher a pilha adequada a cada uso, como também fazê-la durar mais em cada aplicação.

Resolvemos, assim, tomar mais esta iniciativa e fornecer aos nossos leitores um completo apanhado do mercado e dos tipos de pilhas comercializadas no Brasil. Com os dados aqui reunidos, estaremos em condições, por exemplo, de confrontar as vantagens das pilhas alcalinas com as de zinco-carbono; ou, então, de selecionar a pilha Zn-C mais adequada para cada caso. Afinal, quem "mexe" com eletrônica tem, por razões óbvias, muito mais interesse em conhecer as fontes de energia que utiliza em seus projetos, kits ou instrumentos.

Faremos, primeiramente, uma exposição dos principais tipos de pilhas e baterias secas existentes atualmente no mercado mundial. No próximo número, passaremos ao mercado brasileiro, dividindo as pilhas de acordo com os principais fabricantes aqui estabelecidos. Características e tabelas de comportamento de cada tipo serão aparesentadas nessa parte, complementando a matéria com dados realísticos.

A pilha continua sendo uma ilustre desconhecida entre nós, mesmo no meio técnico. Sabemos, quando muito, algo sobre seu princípio básico de operação, que é o mesmo desde que Volta construiu a primeira pilha. Os materiais empregados em sua confecção, porém, que às vezes diferem radicalmente de um tipo para outro, estão bastante diversificados atualmente, dirigindo as pilhas a determinadas aplicações.

É por isso que ouvimos falar, hoje em dia, das pilhas de zinco-carbono, de níquel-cádmio, de mercúrio, das alcalinas. Os fabricantes procuraram diversificar sua produção, numa constante tentativa de adaptar seus produtos às necessidades de uma multiplicação e miniaturização cada vez maiores dos aparelhos eletrônicos.

No Brasil, até há pouco tempo, dispúnhamos apenas das pilhas de zinco-carbono (que ainda são as mais difundidas e mais baratas, aqui e no resto do mundo). Surgiram recentemente, porém, as pilhas do tipo alcalino, opção importante em certos casos específicos. Além disso, quase todos os fabricantes subdividem as pilhas de zinco-carbono em dois ou mais tipos, de acordo com sua capacidade interna. E existem também as pilhas miniatura, muito utilizadas em relógios de pulso e calculadoras de bolso. Essa variedade exige, do projetista ou técnico brasileiro, um conhecimento mais profundo das características e prestações de cada pilha existente no mercado nacional.

Os principais tipos

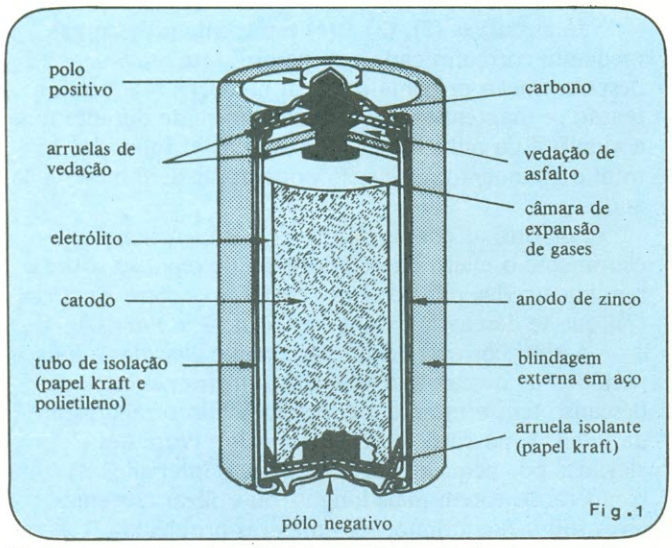
O assunto pilhas e baterias já foi abordado por nós em um outro artigo — *Por Dentro das Pilhas e Baterias,* NE nº 62, Abril 82 — de uma forma genérica e teórica. Aqui, ao contrário, a idéia é falar desses componentes em termos mais realistas, analisando diretamente os modelos comerciais existentes em nosso mercado. A Tabela I fornece algumas informações básicas sobre os 6 principais tipos de pilhas e baterias secas, fabricadas pelas maiores marcas do ramo. No Brasil dispomos apenas dos tipos de zinco-carbono, em duas ou mais variedades, e das alcalinas, além das pilhas miniatura de óxido de prata, que são importadas. Vamos falar, porém, de todas elas, inclusive das recentes baterias de lítio, antes de nos restringirmos à realidade brasileira.

Pilhas de zinco-carbono

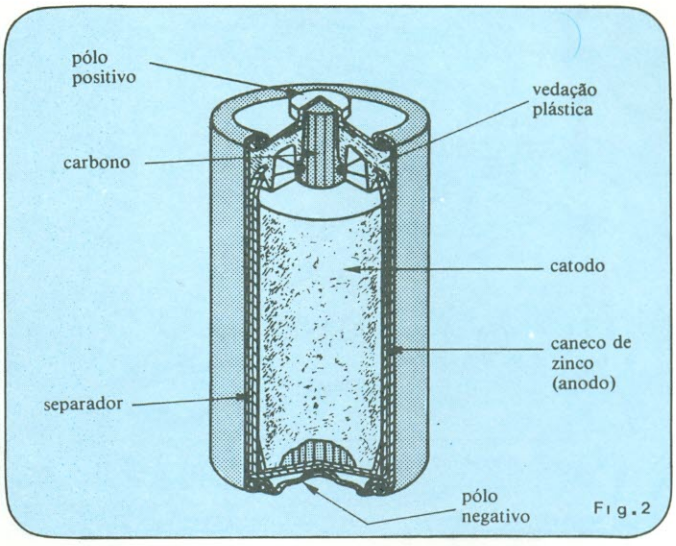
Vamos aproveitar este primeiro tipo para introduzir alguns conceitos importantes no trabalho com pilhas e baterias secas, em geral. As de zinco-carbono, também conhecidas como Leclanché, possuem um anodo de zinco, um catodo de dióxido de manganês e um

Tabela I - Características de 6 tipos principais de pilhas secas

designação técnica	**zinco-carbono**	**zinco-carbono (cloreto de zinco)**	**alcalina**	**óxido de mercúrio**	**óxido de prata**	**níquel-cádmio**
sistema eletroquímico	zinco/dióxido de manganês	zinco/dióxido de manganês	zinco/dióxido mercúrio alcalino	zinco/óxido de mercúrio	zinco/óxido de prata	níquel/cádmio
tensão por pilha (V)	1,5	1,5	1,5	1,35	1,5	1,25
eletrodo negativo	zinco	zinco	zinco	zinco	zinco	cádmio
eletrodo positivo	dióxido de manganês	dióxido de manganês	dióxido de manganês	óxido de mercúrio	óxido de prata monovalente	hidróxido de níquel
eletrólito	solução aquosa de cloreto de amônia e cloreto	solução aquosa de cloreto de zinco	solução aquosa de hidróxido de potássio	solução aquosa de hidróxido de potássio ou sódio	solução aquosa de hidróxido de potássio ou sódio	solução aquosa de hidróxido de potássio
tipo	primária	primária	primária e recarregável	primária	primária	recarregável
nº de ciclos de recarga	—	—	50 a 60	—	—	300 a 2000
características gerais	baixo custo; maior variedade de tamanhos e formatos	melhor que a de zinco-carbono em correntes elevadas e a baixas temperaturas	eficiente sob condições severas de operação contínua	elevada razão capacidade/volume; curva de descarga plana	curva de descarga quase plana	vida útil bastante longa; pode ser armazenada em qualquer condição de carga
aplicações típicas	rádios, flashes, brinquedos, instrumentos de laboratório	gravadores, calculadoras, brinquedos, rádios, relógios	rádios, luzes e buzinas de bicicleta, barbeadores, câmeras, radio controle, brinquedos, gravadores, calculadoras, walkie-talkies, relógios	aparelhos auditivos, rádios, relógios de pulso, circuitos transistorizados em geral	aparelhos auditivos, pequenos instrumentos, relógios de pulso	câmeras, barbeadores, aparelhos portáteis de telecomunicação, flashes eletrônicos, gravadores, projetores de slides, rádios, aparelhos de TV, calculadoras.



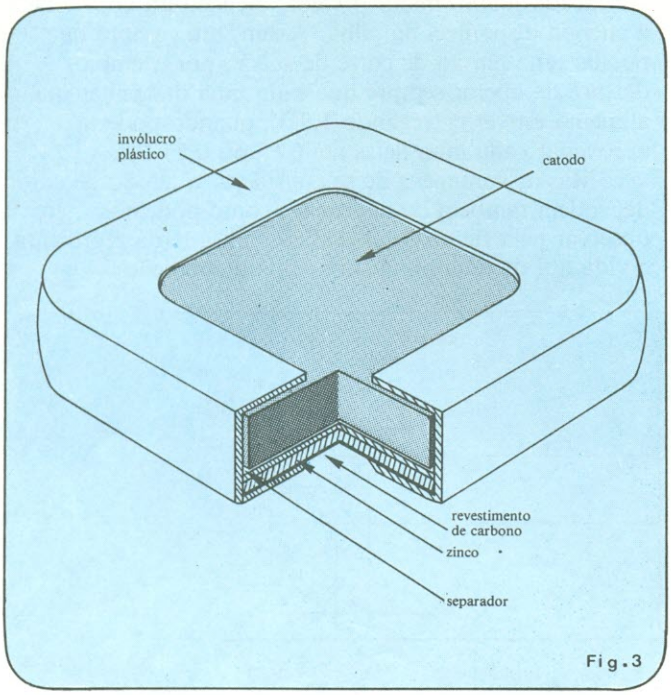
Visão em corte de uma pilha zinco-carbono do tipo Leclanché.



Visão em corte de uma pilha de cloreto de zinco.

eletrólito de cloreto de amônia e cloreto de zinco, dissolvidos em água. Ao eletrólito é acrescentada uma mistura despolarizante, que evita a formação de bolhas de hidrogênio junto ao eletrodo positivo e, assim, eleva a eficiência da pilha (figura 1).

Uma variação da pilha de zinco-carbono comum é a de cloreto de zinco, assim chamada porque contém apenas esse material em seu eletrólito, além da mistura despolarizadora (figura 2). A ausência do cloreto de amônia melhora substancialmente os processos eletroquímicos da pilha, mas exige um aperfeiçoamento da vedação do sistema. Esse tipo de pilha pode fornecer correntes superiores às de zinco-carbono, e por mais tempo, além de manter seu nível de tensão sob carga mais eficientemente.



Uma das células planas das baterias miniatura de 9 V.

A família do zinco-carbono é completada pelas células planas (figura 3), que contém os mesmos elementos das pilhas circulares (carbono, mistura despolarizante, separadores, eletrólito e zinco); mas, enquanto nestas os elementos estão dispostos de forma concêntrica, nas células planas eles se encontram distribuídos de forma laminada. Fornecem o mesmo volt e meio das pilhas individuais e são utilizadas para formar as conhecidas baterias-miniatura de 9 V (que contém 6 células planas empilhadas).

Pelo fato de não exigir câmaras de expansão ou barras de carbono, a célula plana tem mais lugar para a mistura despolarizante e, portanto, apresenta uma maior capacidade de energia. Além disso, seu formato retangular aproveita melhor o espaço da embalagem.

Desempenho

Não se costuma definir a capacidade de uma pilha de zinco-carbono como um número fixo de ampères-horas, porque ela opera com diferentes eficiências, de acordo com as condições de trabalho impostas. Assim, sua capacidade varia com a drenagem de corrente, tipo de operação e tensão de corte; além disso, é afetada também pela temperatura de operação e pelas condições de armazenagem anteriores ao uso.

Assim, se a corrente exigida à pilha for muito elevada para sua capacidade nominal — ou seja, se a pilha tem que fornecer sua energia muito rapidamente — o despolarizante não dispõe do tempo necessário para entrar em contato com todo o hidrogênio gerado e os produtos das reações químicas não se difundem com rapidez suficiente. Como conseqüência, a corrente não consegue manter-se por muito tempo em seu ritmo original e a tensão de trabalho sofre quedas bruscas.

Por outro lado, se a solicitação de energia for lenta demais, entrará em cena a chamada deterioração de repouso, existente em todas as pilhas, com maior ou menor intensidade, dependendo do tipo. Essa deterioração reduz gradativamente a energia disponível da pilha.

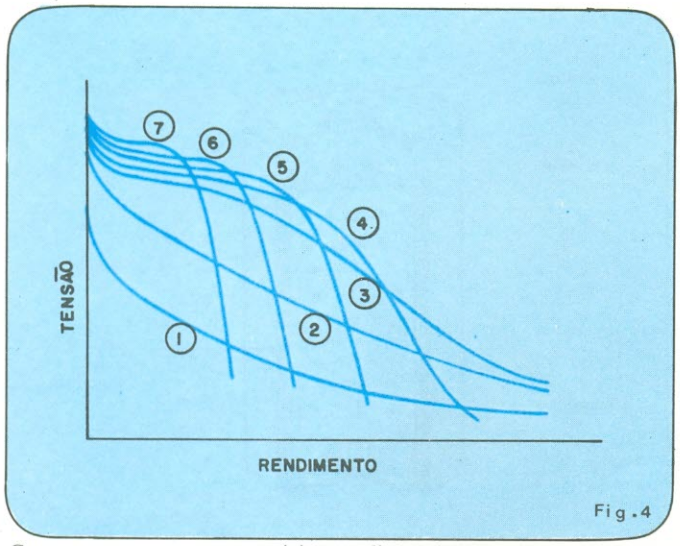


Fig.4

Curvas que representam as várias condições de operação de uma pilha.

Existe, naturalmente, um ponto médio, de compromisso, onde a despolarização se realiza a contento e a deterioração é desprezível. Para isso, a corrente drenada deve ser adequada à capacidade da pilha e devemos prever períodos de repouso, quando o hidrogênio é absorvido e ocorre uma melhor difusão dos elementos resultantes das reações químicas. Em outras palavras, a capacidade depende dos períodos relativos de descarga e recuperação da pilha; o desempenho costuma ser ideal quando a operação é intermitente, mas o serviço contínuo também apresenta bons resultados, quando a corrente exigida é baixa, como veremos nas tabelas de operação, na segunda parte deste artigo. A densidade de corrente também contribui para aumentar a eficiência química da pilha; em certos casos, a vida útil da mesma pode ser elevada em 3 vezes ao se cortar pela metade a drenagem de corrente.

A interação desses fatores pode ser melhor compreendida através das curvas de descarga típicas de uma pilha zinco-carbono, como as da figura 4. A curva (1), por exemplo, representa uma das mais severas exigências de corrente, em relação a uma dada capacidade de energia. Podemos notar o efeito da despolarização mal efetuada pelo rápido declínio da tensão de saída. Nesse caso, a pilha se esgota em poucas horas.

Já as curvas (2), (3) e (4) representam descargas mediante correntes cada vez maiores, até uma despolarização próxima da ideal na curva (4). Aqui, a tensão se mantém razoavelmente constante durante toda a vida útil da pilha, só declinando nas vizinhanças do total esgotamento; esse caso pode durar de 6 meses a 1 ano.

Por fim, as curvas de (5) a (7) evidenciam claramente o efeito da deterioração de repouso sobre o rendimento das pilhas. O caso extremo ocorre na curva (7), que se desenvolve num espaço de 2 a 3 anos.

Assim, correntes demasiadamente elevadas e longos períodos de descarga associados a breves períodos de descanso tem o mesmo efeito, reduzindo o rendimento da pilha. É possível, no entanto, exigir correntes elevadas por pequenos períodos, se os intervalos de recuperação forem mais longos, ou utilizar correntes leves sob uso contínuo, sem maiores problemas.

Para concluir, precisamos considerar mais um fator que influi na vida útil de qualquer pilha: a tensão de corte. Ela, ao contrário dos demais, não depende da pilha ou das condições de uso, mas do circuito ou aparelho que a pilha vai alimentar. É responsabilidade do projetista, portanto, fazer com que seus aparelhos trabalhem o maior tempo possível com um determinado tipo de pilha.

Isto pode ser conseguido projetando-se os circuitos de forma que aceitem a menor tensão de corte possível, extraindo assim o máximo da fonte de energia. É frequente os fabricantes de equipamentos a pilha tirarem proveito desse fator alimentando seus produtos com uma tensão um pouco maior que o necessário; desse modo, a tensão de corte por pilha resulta menor e o período entre mudas de pilhas aumenta.

As tensões de corte, na prática, variam de 0,65 a 1,1 V para cada pilha de 1,5 V, dependendo da aplicação; quanto maior o valor, menos será aproveitada a energia disponível na pilha. Assim, um circuito que possua uma tensão de corte de 1,2 V, por exemplo, deixará de operar sempre que cada uma das pilhas que o alimenta estiver entregando 1,2 V, quando poderia aproveitar cada uma delas até 0,65 ou 0,75 V.

Mas as vantagens de se considerar a tensão de corte dependem também da aplicação, como podemos observar pela figura 5. O gráfico da esquerda representa a vida útil de uma pilha submetida a condições

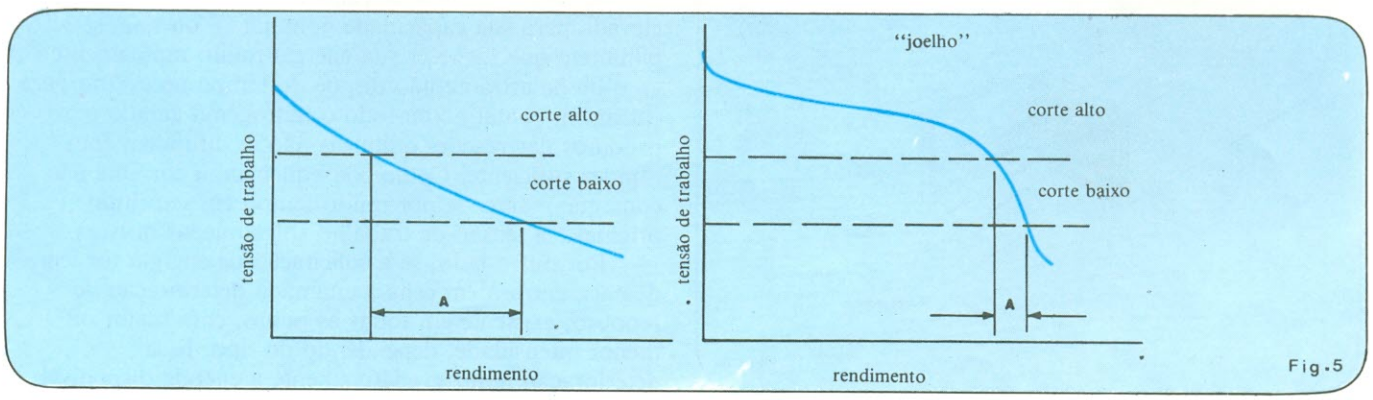
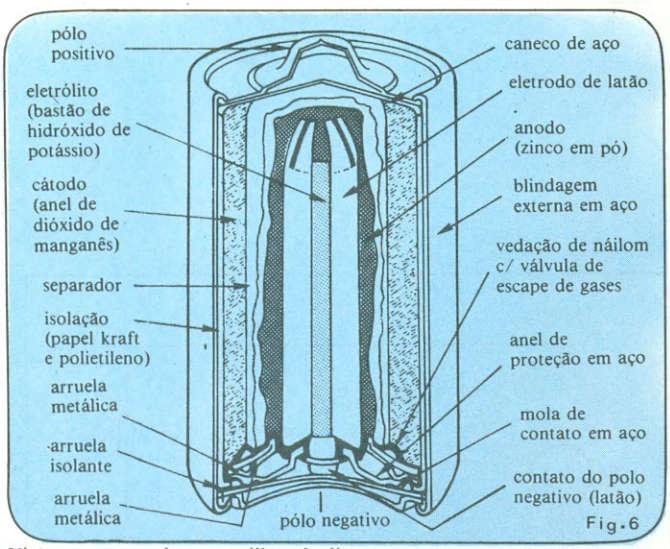


Fig.5

Exemplo de como a importância da tensão de corte depende da aplicação.



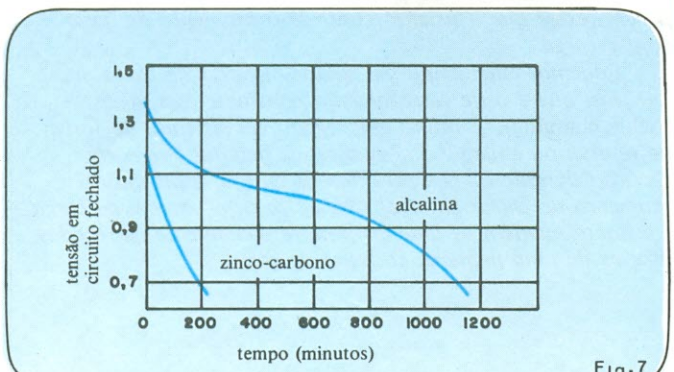
Visão em corte de uma pilha alcalina.

moderadas, como se costuma encontrar em rádios portáteis; a tensão de corte, aqui, é importante, pois aumenta consideravelmente a vida útil das pilhas ou baterias. Já no gráfico da direita, que representa a vida de uma pilha para relógios e outros usos leves como esse, a tensão de corte não influi em demasia após o "joelho", que ocorre em torno de 1 V.

Resta somente dizer, então, que as pilhas são projetadas para trabalhar a uma temperatura média de 21°C e tem seu rendimento prejudicado em temperaturas elevadas. Por outro lado, sua vida de armazenagem aumenta em baixas temperaturas (entre 5 e 10°C); deve-se ter o cuidado, apenas, de permitir que as pilhas atinjam a temperatura ambiente, antes de colocá-las em operação.

Pilhas alcalinas

As pilhas do tipo alcalino, sejam recarregáveis ou não, são constituídas basicamente por um anodo de zinco de grande superfície, um catodo de dióxido de manganês de alta densidade e um eletrólito de hidróxido de potássio (figura 6). Demonstram uma espantosa capacidade de despolarização, que resulta num excelente rendimento em correntes elevadas e drenagens contínuas, com visível vantagem sobre as pilhas de zinco-carbono. Na verdade, as pilhas alcalinas diferem das de zinco-carbono, basicamente, no eletrólito altamente alcalino



Comparação genérica de desempenho entre pilhas zinco-carbono e alcalinas.

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

FINALMENTE CHEGOU:
MICROPROCESSADOR 8080 e 8085
Volume 2 — SOFTWARE
por Antonio C. Visconti

Neste volume o autor, baseado nos mesmos princípios do volume anterior, desenvolve a matéria referente ao software, abrangendo o estudo desde a apresentação, conceituação e ilustração do programa até a análise das técnicas de desenvolvimento.
A matéria é apresentada nos seguintes capítulos: Programação, Fluxograma, Características das instruções dos microprocessadores 8080 e 8085, Conjunto de instruções dos microprocessadores 8080 e 8085, Linguagem de programação, prática de programação. Anexos: Tabela de conversão dos sistemas de numeração, Exponenciais, Tabela de equivalência Hexadecimal e ASCII, Conjunto de instruções dos microprocessadores 8080 e 8085 em ordem numérica, Conjunto de instruções dos microprocessadores 8080 e 8085 separadas em grupos.
Brochura, 203 páginas, formato 16×23 cm ..... Cr$ 1.400,00

LANÇAMENTO INEDITO:
VIDEO CASSETE RECORDER VHS/PAL-M
Volume 1 — Teoria e Funcionamento
por David M. Risnik

O autor é engenheiro diplomado pela Faculdade de Engenharia Industrial, com mais de 10 anos de experiência profissional na área de vídeo e com curso de especialização em vídeo-cassete VHS. Exerceu suas atividades profissionais na empresa Sharp, onde teve participação marcante no desenvolvimento e adaptação do VC 8510. O livro descreve detalhadamente todo o funcionamento do aparelho, acompanhado por mais de 60 desenhos ilustrados e fotografias coloridas.
Brochura, 102 páginas, formato 15×22 cm ..... Cr$ 1.800,00

ACABAMOS DE RECEBER TAMBÉM:

6800 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING
por Kane/Hawkins/Leventhal. Série Osborne — com exemplos. Inglês, 1981 ..... Cr$ 5.012,00
PET FUN AND GAMES — SELECTED CURSOR PROGRAMS
por Jeffries/Fisher. Série Osborne. Inglês, 1981 ..... Cr$ 2.950,00
6502 ASSEMBLY LANGUAGE SUBROUTINES
por Leventhal/Saville. Série Osborne. Inglês, 1982 ..... Cr$ 3.832,00
A USER GUIDE TO THE UNIX SYSTEM
por Thomas/Yates. Série Osborne. Inglês, 1982 ..... Cr$ 4.717,00

ALGUMAS NOVIDADES EM ESPANHOL:

PROGRAMACIÓN DEL MICROPROCESADOR Z-80 — Vol. 1 — Nichols & Rony — Esp. ..... Cr$ 3.600,00
DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES COM MICROPROCESADORES — Mandado & Tassis ..... Cr$ 4.500,00
INTRODUCCIÓN EN LOS MÉTODOS DE LA TÉCNICA DIGITAL — Weber — Esp. ..... Cr$ 980,00
MICROPROCESADORES Y MICROCOMPUTADORES — Mompim Poblet — Esp. ..... Cr$ 3.640,00
INTERCONEXION DE PERIFERICOS A MICROPROCESADORES — Mompin Poblet — Esp. ..... Cr$ 5.400,00
MICROPROCESADORES: Arquitectura, Programación y Desarrollo de Sistemas — 6502/6800/8080/8085/8048/2650 — Usategui ..... Cr$ 3.250,00
MICROPROCESADORES: Fundamentos, Diseño y Aplicaciones en la Industria y en los Microcomputadores — Usategui ..... Cr$ 5.200,00
MICROPROCESADORES: Del Chip al Systema — R. Zaks — (SYBEX) ..... Cr$ 4.500,00

TV TYPERITER COOKBOOK — D. Lancaster ..... Cr$ 3.824,00
THE CHEAP VIDEO COOKBOOK — D. Lancaster ..... Cr$ 2.544,00
CMOS COOKBOOK — D. Lancaster ..... Cr$ 4.144,00
SOUND SYSTEM ENGINEERING — Davis & Davis ..... Cr$ 7.024,00
ELECTRONIC MUSIC CIRCUITS — Barry Klein ..... Cr$ 5.424,00
RF CIRCUIT DESIGN — C.J. Bowick ..... Cr$ 6.384,00
DESIGN OF VMOS CIRCUITS, WITH EXPERIMENTS — Stone & Berlin ..... Cr$ 3.824,00
PRACTICAL SOLID-STATE CIRCUIT DESIGN — 2nd.Ed. — Oleksy ..... Cr$ 3.184,00
SCR AND RELATED THYRISTOR DEVICES — Clay Laster ..... Cr$ 4.144,00
PRACTICAL TRANSFORMER DESIGN HANDBOOK — E. Lawden ..... Cr$ 7.664,00
VIDEO TAPE RECORDES — 2nd. Ed. — Kybett ..... Cr$ 3.824,00
DESIGN OF OP-AMP CIRCUITS, WITH EXPERIMENTES — Berlin ..... Cr$ 3.504,00
ED NOLL'S SOLID-STATE CIRCUIT FILES — Ed. Noll
Vol. 1 — Bipolar Transistor, FET & Linear IC Circuits ..... Cr$ 2.864,00
Vol. 2 — TTL & CMOS Circuits ..... Cr$ 2.864,00
THE S-100 & OTHER MICRO BUSES — Poe & Goodwin ..... Cr$ 3.184,00
INTERMEDIATE PROGRAMMING FOR THE TRS-80 MODEL I — Heiserman ..... Cr$ 3.184,00
CP/M PRIMER — Murta & Waite ..... Cr$ 4.784,00
BASIC PROGRAMMING PRIMER — Waite & Pardes ..... Cr$ 3.824,00
PASCAL PRIMER — Waite & Pardee ..... Cr$ 5.424,00
MICROCOMPUTER DESIGN AND TROUBLESHOOTING — E. Zunchak ..... Cr$ 4.144,00
COMPUTER LANGUAGE REFERENCE GUIDE WITH KEYWORD DICTIONARY — Elmes Jr. ..... Cr$ 2.544,00
MICROCOMPUTERS FOR BUSINESS APPLICATIONS — Barden Jr. ..... Cr$ 3.184,00
DON LANCASTER MICRO COOKBOOK — Vol. 1 — D. Lancaster ..... Cr$ 5.104,00
BASIC PROGRAMMER'S NOTEBOOK — Savage ..... Cr$ 4.784,00
THE HEXADECIMAL CHRONICLES — D. Lancaster ..... Cr$ 5.744,00
BASIC BUSINESS SOFTWARE — Brooner ..... Cr$ 3.824,00

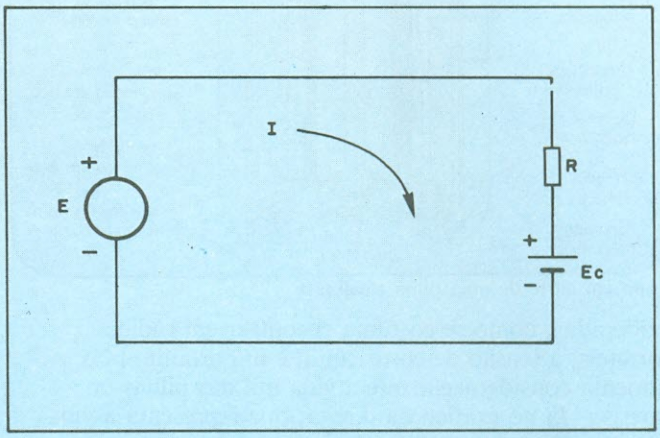
PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO
ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 500,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr$ 100,00 e Cr$ 150,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.
REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 400,00 e Cr$ 600,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

Teoria básica sobre carga de baterias secundárias

As pilhas e baterias contém energia potencial sob a forma química e tem a capacidade de convertê-la, através de reações eletroquímicas, em energia elétrica para alimentar circuitos e aparelhos dos mais variados. Certos tipos de pilhas e baterias utilizam sistemas eletroquímicos reversíveis, isto é, aceitam energia elétrica para transformá-la em energia química armazenada. São conhecidas, por isso, como baterias secundárias ou recarregáveis.

Existem várias formas de se carregar baterias secundárias, mas todos os circuitos carregadores trabalham sob os mesmos princípios básicos; a complexidade do sistema, apenas, é ditada pelo nível de controle exercido sobre a corrente ou tensão de carga.

O requisito básico para se ter um carregador de baterias consiste de uma fonte de corrente contínua com uma tensão superior à da bateria (ou pilha) plenamente carregada. O terminal positivo do carregador é então conectado ao eletrodo de mesma polaridade da bateria, a fim de forçar o fluxo de corrente no sentido oposto (vide figura).



A partir da figura, chegamos à seguinte equação de carga:

$$E = E_c + IR$$

de onde obtemos a corrente de carga do circuito:

$$I = \frac{E - Ec}{R}$$

Para que exista uma corrente fluindo pela bateria, a tensão E deve ser maior que Ec, como a própria fórmula da corrente indica. Se ocorrer o inverso, jamais haverá corrente de carga pela bateria.

O projeto de um circuito carregador deve se basear nas características e utilização da bateria. Alguns pontos importantes a considerar: resistência interna da bateria (normalmente de uma fração de ohm), os valores inicial e final de corrente, a variação de tensão da bateria durante a carga e o tempo de carga desejado. Deve-se considerar, além disso, o efeito da temperatura e das variações da tensão de carga sobre os parâmetros da bateria.

Métodos de carga

Existem três métodos básicos de se carregar pilhas secundárias: por tensão constante, por corrente constante e por redução gradativa de corrente.

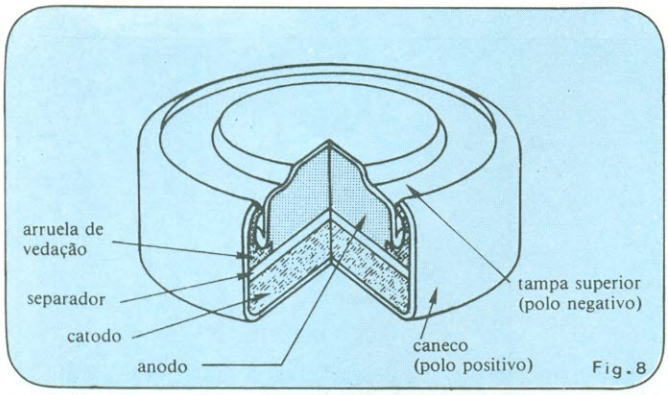
No primeiro método, é fornecida uma tensão fixa à pilha ou bateria, e a corrente vai depender da diferença entre a tensão do carregador e a da própria bateria; assim, no início da carga, quando a tensão da bateria é baixa, a corrente de carga resulta bastante elevada. Além disso, uma pequena variação na tensão E, da fonte, ocasiona uma grande variação na corrente de carga. Em conseqüência, o carregador por tensão constante precisa ser um dispositivo de precisão, o que o torna desaconselhável para uso geral, devido à sua complexidade e custo.

O segundo método é o mais simples dos três. Consiste em se aplicar uma tensão de carga muito superior à da bateria e limitar a corrente através de um resistor de grande valor, instalado em série ao sistema. Tendo um valor muito superior ao da resistência interna da bateria, o resistor controla efetivamente a corrente de carga, tornando insignificante o efeito de variação da tensão da bateria durante o processo.

No terceiro e último método, a corrente mostra-se relativamente elevada ao se iniciar a carga e decai para um valor menor ao final do processo. A não ser pelos grandes carregadores automáticos industriais, a redução de corrente é resultante da natural elevação da tensão da bateria ao longo da carga.

Mediante um projeto adequado, este método pode ser aplicado a quase todos os tipos de baterias recarregáveis do mercado. A exemplo do processo por corrente constante, porém, exige que o usuário controle o momento de parar com a carga.

Podemos citar ainda um quarto método de carga de baterias, que é o de carregamento constante (em inglês, trickle charging*). É muito empregado em sistemas de força de reserva ou emergência, quando as baterias ficam em repouso durante longos períodos de tempo, esperando o momento de entrar em ação. Nesse caso, o sistema de carga constante mantém as baterias sempre plenamente carregadas, através de uma pequena corrente de carga.*



Visão em corte de uma pilha de óxido de prata, tipo "botão"

que utilizam. O manganês de elevada densidade do catodo, a extensa área de zinco do anodo, aliados ao hidróxido de potássio de grande condutividade do eletrólito, conferem a essas pilhas uma baixa resistência interna e uma alta capacidade de energia.

A exemplo das pilhas zinco-carbono, as horas de serviço fornecidas pelas alcalinas aumentam à medida que a tensão de corte é reduzida. No caso da capacidade, porém, o nível permanece razoavelmente constante ao longo da faixa permissível de níveis de corrente. No total, uma pilha alcalina dispõe de 50 a 100% mais energia que uma Leclanché convencional do mesmo tamanho.

Vimos, também, que correntes elevadas ou condições severas de utilização impedem a retirada de toda a energia que uma pilha zinco-carbono pode oferecer. Pois a vantagem principal das alcalinas reside em sua elevada eficiência, mesmo sob operação contínua ou pesada, chegando a durar 7 vezes mais que suas equivalentes convencionais. O gráfico da figura 7 compara o desempenho dos 2 tipos de pilha vistos até agora, para uma drenagem contínua de 500 mA, a 21°C.

Em contrapartida, apesar de sempre mais eficientes que as de zinco-carbono, as pilhas alcalinas podem mostrar-se anti-econômicas (em termos de custo) comparadas a elas, quando utilizadas para serviços leves ou intermitentes. Nesses casos, é conveniente pesar mais demoradamente vantagens e desvantagens de ambos os lados.

As pilhas alcalinas são ideais para filmadoras, flashes eletrônicos, brinquedos e gravadores cassete. Em testes práticos, duraram de duas (rádios) a cinco (cassetes) vezes mais que as similares Leclanché.

Pilhas de níquel-cádmio (NiCd)

As pilhas e baterias de níquel-cádmio estão entre as mais eficientes já desenvolvidas até hoje. Aceitam inúmeras recargas e apresentam uma tensão relativamente constante durante a descarga. Apesar de serem bem mais caras que as alcalinas e de zinco-carbono, são de longe as mais vantajosas em termos de custo por horas de uso. Além disso, trabalham razoavelmente tanto em altas como baixas temperaturas

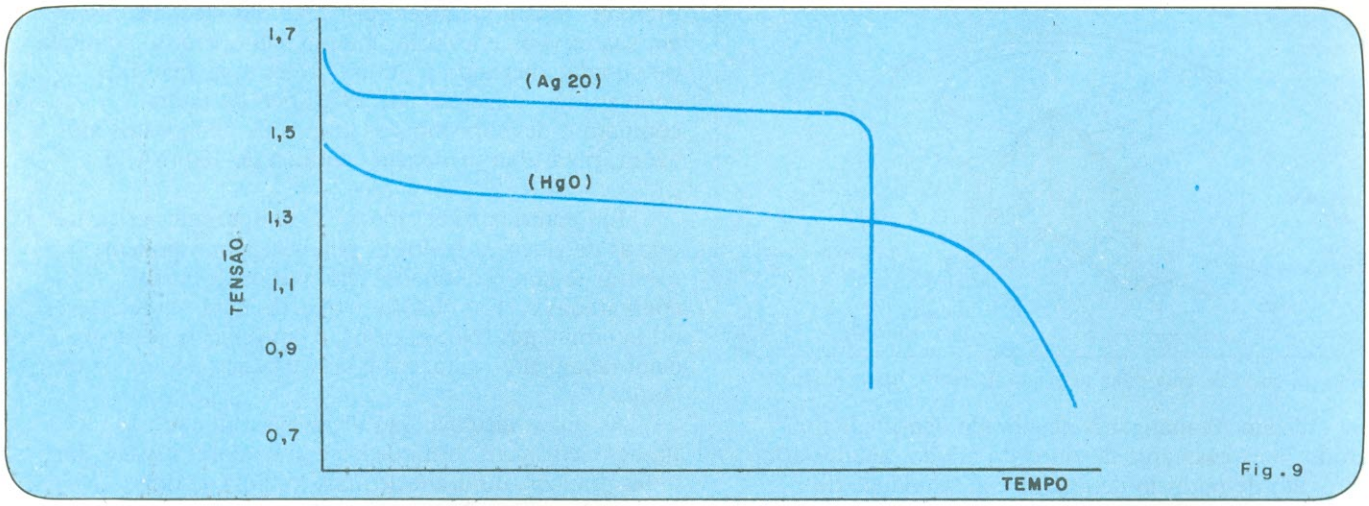
Curso ALADIM
formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:
● TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
● TV A CORES
● ELETRÔNICA INDUSTRIAL

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:
1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola,que é dotada de amplas e modernas instalações.
4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR
Seja qual for a sua idade seja qual for o seu nível cultural o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial ☐ Por correspondência
☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ Por freqüência
☐ T V C
Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....



Comparação, pelas curvas de descarga típicas, entre pilhas de óxido de prata e óxido de mercúrio.

e podem permanecer em repouso durante meses, com ou sem carga.

As células de NiCd são utilizadas até hoje em sua forma tradicional de baterias de grande porte, competindo com as chumbo-ácidas. Os avanços tecnológicos, porém, permitiram que as vantagens do sistema níquel-cádmio fossem estendidas a pequenas pilhas e baterias seladas e recarregáveis que dispensam qualquer manutenção, tal como o acréscimo de água.

Como sabemos, qualquer pilha ou bateria secundária é o resultado de uma combinação de materiais ativos que podem ser repetidamente oxidados e reduzidos de modo eletrolítico. Assim, obtemos energia elétrica quando a oxidação do eletrodo negativo ocorre simultaneamente à redução do eletrodo positivo. No caso de uma bateria recarregável, ambas as reações são reversíveis e, pela introdução de corrente de maneira adequada, o dispositivo está novamente com sua carga original.

Quando descarregada, uma pilha NiCd possui hidróxido niqueloso em seu anodo e hidróxido de cádmio em seu catodo; por outro lado, quando carregada, o anodo torna-se hidróxido niquélico e o catodo, cádmio metálico. O eletrólito é sempre hidróxido de potássio. Nessa condição, cada célula NiCd entrega uma tensão de 1,25 V, aproximadamente.

As pilhas e baterias de NiCd são encontradas em vários tamanhos e formatos e adaptam-se às mais variadas aplicações, tais como transceptores portáteis, calculadoras recarregáveis, facas elétricas, gravadores, aparelhos auditivos, brinquedos, entre outras.

Pilhas de óxido de prata

As pilhas de óxido de prata (figura 8), juntamente com as de óxido de mercúrio, são as principais fontes de energia miniaturizadas existentes no mercado, largamente utilizadas, hoje em dia, em aparelhos auditivos ou calculadoras e relógios com *displays* de cristal líquido. São formadas, basicamente, por anodos de zinco eletrolítico, catodos que combinam óxido de prata e dióxido de manganês e por um eletrólito de hidróxido de potássio (para aparelhos auditivos) ou hidróxido de sódio (para relógios). Fornecem 1,5 V por célula, contra 1,3 V das pilhas de óxido de mercúrio. A curva de descarga das pilhas de óxido de prata também apresenta melhores características que as de óxido de mercúrio, sendo praticamente plana durante toda sua vida útil (figura 9).

As pilhas de AG_2 tipo botão são aplicadas, como vimos, tanto em relógios e calculadoras como em aparelhos auditivos; aquelas do primeiro tipo estão preparadas para pequenos consumos contínuos durante longos períodos de tempo (relógios LCD comuns, com vida de 2 a 3 anos), ou para baixas drenagens com demandas ocasionais de impulsos elevados de corrente (relógios com visor de LEDs, com vida de 1 a 2 anos). As do segundo tipo, por sua vez, devem fornecer uma maior densidade de energia, com maiores taxas de descarga contínua.

Além das pilhas botão de Ag_2 e HgO, existem também as pilhas híbridas, que combinam óxido de prata e dióxido de manganês, e as pilhas de dióxido de manganês puro. Esses dois tipos representam uma opção bem mais barata mas também menos eficiente que as pilhas de Ag_2O e HgO; suas curvas de descarga não são planas, e seu tempo de vida é mais reduzido. A escolha, no caso, vai depender da aplicação e do compromisso custo/duração que o projetista considerar.

Pilhas de lítio

Entre as pilhas miniatura, talvez as mais recentes sejam aquelas de lítio, agora competindo com as pilhas de Ag_2O e HgO na área de relógios e calculadoras. Fabricadas em modelos de 1,5 V e 3 V, com diversas capacidades, utilizam eletrólitos não aquosos e anodos de lítio; o catodo pode conter sulfeto de ferro (nas de 1,5 V) ou dióxido de manganês (nas de 3 V).

Os modelos de FeS_2 constituem uma alternativa para relógios comuns de cristal líquido, atingindo uma vida útil de 3 a 5 anos. Já os de MnO_2 adaptam-se melhor às calculadoras, com igual eficiência. Ambos apresentam uma grande resistência a vazamentos de eletrólito e uma excelente retenção de carga quando em repouso. As pilhas de lítio podem ser encontradas também sob a forma cilíndrica, apresentando o mesmo desempenho.

(conclui no próximo número).

Alguns termos úteis para entender pilhas e baterias

Ampères-horas *— produto da corrente, em ampères, pelo tempo em que essa corrente está fluindo.*

Bateria *— dispositivo que consiste da conexão de duas ou mais células galvânicas, em série e/ou paralelo. Normalmente, uma célula isolada é chamada de pilha.*

Capacidade *— possibilidade de fornecimento de energia ao longo de um período de tempo, normalmente expressa em ampères-horas.*

Carga *— processo que consiste em fornecer energia elétrica a uma pilha ou bateria, que vai armazená-la sob a forma de energia química.*

Carga flutuante *— método de recarga em que uma pilha ou bateria secundária permanece continuamente ligada a uma fonte de tensão constante, que a mantém sempre carregada.*

Carga contínua *— método de recarga em que uma pilha ou bateria secundária permanece contínua ou intermitentemente ligada a uma fonte de corrente constante, que a mantém sempre carregada.*

Célula *— dispositivo galvânico que converte energia química armazenada diretamente em energia elétrica e consiste de dois eletrodos de materiais diferentes, isolados entre si, exceto por um eletrólito ionicamente condutivo; o eletrólito pode ser sólido ou líquido. Se a célula for do tipo secundário, pode receber energia elétrica para armazená-la sob a forma de energia química.*

Ciclo *— uma das seqüências de carga ou descarga de uma bateria secundária.*

Densidade de energia *— razão entre a energia da célula e seu peso ou volume (expresso em watt-horas por grama ou watt-horas por cm^3).*

Descarga *— retirada de energia de uma pilha ou bateria, normalmente para alimentar o dispositivo a ela conectado.*

Descarga lenta *— retirada de pequenas correntes durante longos períodos de tempo, em geral de mais de 1 hora.*

Descarga rápida *— retirada de correntes elevadas durante pequenos intervalos de tempo, normalmente a um ritmo capaz de descarregar completamente uma pilha ou bateria em menos de 1 hora.*

Descarga profunda *— retirada de toda a energia elétrica da pilha ou bateria, até abaixo da tensão normal de corte, antes que a mesma possa ser recarregada.*

Drenagem *— retirada de corrente de uma pilha ou bateria.*

Drenagem inicial *— corrente que uma pilha ou bateria fornece assim que é ligada a uma carga.*

Eletrodo *— peça metálica ou de óxido metálico pela qual a corrente adentra ou deixa a pilha ou bateria.*

Eletrólito *— meio líquido ou sólido que permite a condução iônica entre os eletrodos da pilha ou bateria. Em alguns casos, o eletrólito pode também tomar parte nas reações químicas da célula.*

Eletrólito líquido *— eletrólito para baterias imóveis, em geral, composto por uma solução salina aquosa.*

Eletrólito sólido *— eletrólito de pilhas ou baterias portáteis, de pequenas dimensões, normalmente composto por uma pasta ou gel.*

Energia *— capacidade da pilha ou bateria; capacidade em ampères-horas multiplicada pela tensão média em circuito fechado, e expressa em watt-horas.*

Estado de carga *— condição de uma pilha ou bateria, medida em termos da energia restante em seu interior.*

Impedância *— oposição global que uma pilha ou bateria oferece à passagem de corrente alternada ou de qualquer outra corrente variável, a uma certa freqüência. A impedância é uma combinação da resistência e da reatância interna de cada célula.*

Inversão de células *— inversão de polaridade nos terminais da célula de uma bateria, devido ao excesso de descarga.*

Primária *— pilha ou bateria do tipo descartável, ou seja, que não aceita recarga.*

Profundidade de descarga *— porcentagem da capacidade nominal que restou numa pilha ou bateria sob a forma de energia.*

Recarregável *— pilha ou bateria que aceita recarga (tipo secundário).*

Resistência interna *— oposição à passagem de corrente contínua no interior de uma célula, que ocasiona uma queda na tensão de circuito fechado, proporcional à corrente drenada da mesma.*

Ritmo de carga *— corrente pela qual uma pilha ou bateria secundária é carregada, normalmente expressa como função da capacidade da mesma. Assim, por exemplo, uma carga de 10 horas sobre uma bateria de 4 Ah proporciona um ritmo de carga de 4/10 = 400 mA.*

Ritmo de descarga *— corrente pela qual uma pilha ou bateria é descarregada, normalmente expressa como função da capacidade nominal da mesma. Assim, por exemplo, uma descarga de 5 horas de uma bateria de 1,2 Ah proporciona um ritmo de descarga de 1,2/5 = 240 mA.*

Ritmo de auto-descarga *— ritmo em que uma pilha ou bateria perde capacidade de serviço quando permanece inativa.*

Secundária *— pilha ou bateria que pode ser recarregada após ter sido descarregada sob certas condições de uso.*

Tempo de vida em ciclos *— número de ciclos de carga/descarga que uma pilha ou bateria secundária apresenta durante sua vida útil.*

Tensão de corte *— tensão-limite da vida útil da pilha ou bateria. Tensão abaixo da qual o equipamento conectado à bateria deixa de funcionar ou onde a operação não é recomendada.*

Tensão em circuito aberto *— tensão de uma pilha ou bateria sem a presença de carga, quando medida por um voltímetro de alta impedância.*

Proteja Suas Caixas Acústicas

Engº Ricardo Yague - ITA

Cada vez mais sofisticados e dispendiosos, os alto-falantes de um sistema de som de boa qualidade devem ser protegidos contra excesso de potência de várias naturezas. Com um único circuito integrado, o presente artigo apresenta um eficiente dispositivo de proteção.

Motivação

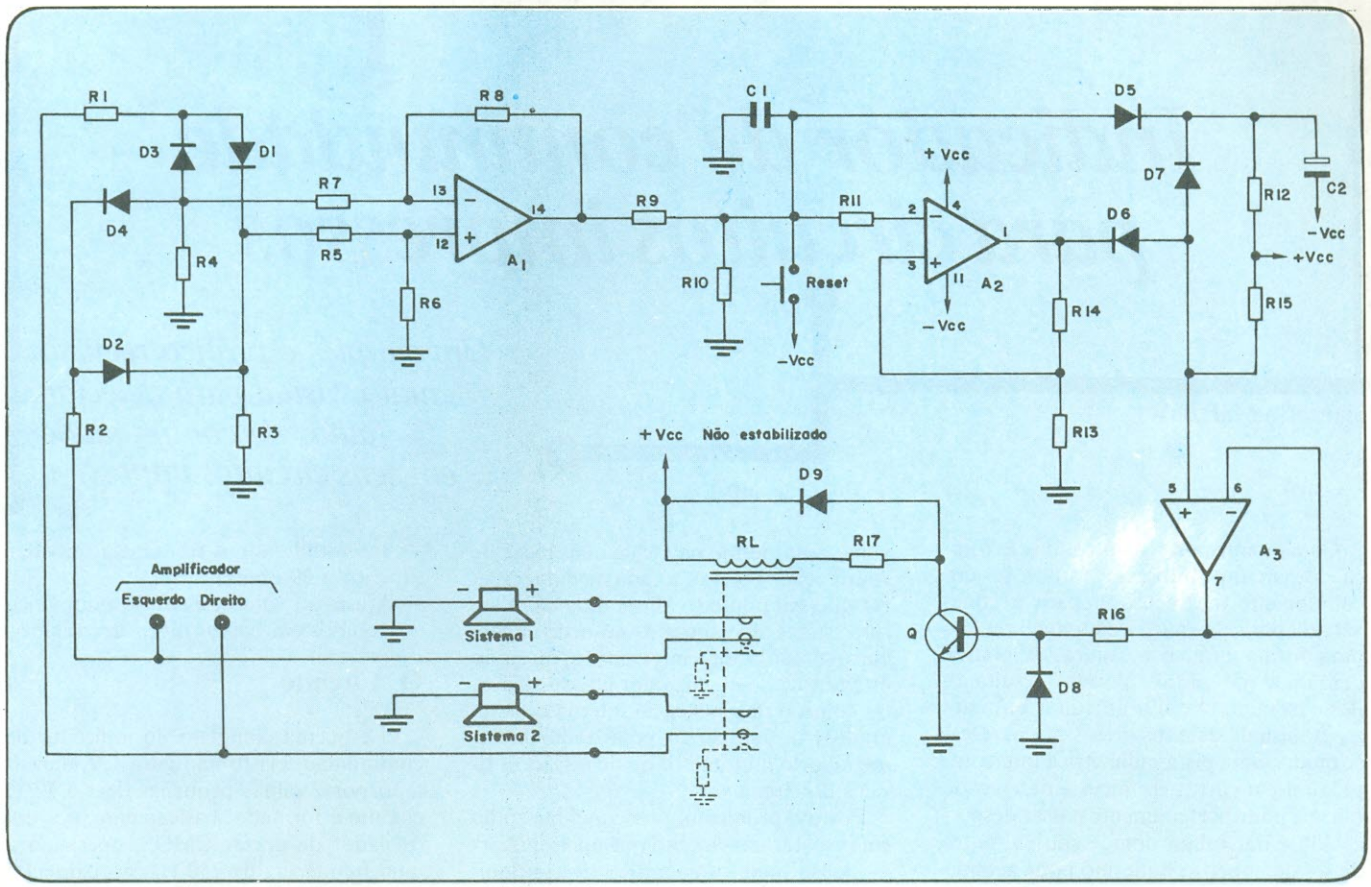
Com grande freqüência, encontramos audiófilos que, pelo menos uma vez, já lamentaram profundamente na vida a inutilização de algum alto-falante, por razões que podem ir de uma simples "carbonização" de bobina móvel, até seu deslocamento muito acima da região de operação linear, em conseqüência de excesso de potência ou mesmo avarias no estádio de saída dos amplificadores (eletrolíticos ou transistores em curto-circuito). De outra parte, as raras exceções a essa fatalidade, prudentes por superdimensionar a potência dos sonofletores em relação aos amplificadores, certamente já foram vítimas de "impactos sonoros" por manipulação indevida nos controles do amplificador ou ainda por indesejáveis "plucts" quando o interruptor geral é acionado para ligar o sistema.

Há, portanto, argumentos suficientes para se constituir um circuito que conecta os sonofletores à saída do módulo de potência decorrido um certo tempo após o sistema ser ligado, desde que satisfeita a condição de operação dentro dos limites de potência prefixados pelo usuário.

O Circuito

Na fig. 1, D_1 e D_2, bem como D_3 e D_4, encaminham respectivamente as variações positivas e negativas de ambos os canais ao primeiro estágio do circuito, composto por um amplificador operacional na configuração de retificador de onda completa de ganho unitário para ambas as entradas, inversora e não inversora. Desta forma, a tensão de maior módulo nos terminais de entrada irá definir uma tensão positiva proporcional à saída de A, o que é uma característica desejável e, ao mesmo tempo, complicado de se obter a partir de retificadores ativos de uma única entrada.

Através de um filtro passa-baixas (composto por R_9, R_{10}, e C_1), cuja finalidade é evitar que o circuito seja acionado por ruídos de alta freqüência, o sinal da saída de A_1 é aplicado à entrada de A_2, por sua vez configurado em histerese. Nas condições iniciais de funcionamento, a saída de A_2 encontra-se saturada positivamente, difinindo uma tensão na junção de R_{13} e 14_{14}, cujo valor é o limiar de comparação do circuito. Sendo esse valor ultrapassado em decorrência de excesso de potência, a saída de A_2 passa à saturação negativa, nesse estado permanecendo independentemente da potência de áudio retornar a valores admissíveis nos alto-falantes. O único meio de retomar o circuito às condições iniciais (saturação positiva), sem desligá-lo, é pressionando-se o botão de *reset*. R_{11} limita a corrente de entrada de A_2.



Pois bem, resta incorporar um "tempo de atraso" à saturação positiva da saída de A_2, para que a condição de conexão dos alto-falantes à saída do amplificador defina-se somente após o transitório de energização do amplificador. Para isso, D_7 aplica à entrada não inversora de A_3 a tensão do capacitor C_2, cujo valor é incrementado (através de R_{12}) a partir da tensão negativa de alimentação do circuito. Assim, só após cerca de três segundos é que A_2 será "consultado" para acionar ou não o relé RL.

D_7 garante que a súbita saturação negativa de A_2 não seja bloqueada devido a C_2; D_6 evita diminuir a constante de tempo do circuito, não "carregando" a entrada não inversora de A_3 durante a carga C_2. Por outro lado, D_5 além de garantir inicialmente a saturação positiva da saída de A_2, permite que a entrada inversora de A_2 não se oponha ao livre excursionamento em tensão na saída de A_1. D_8 e D_9 evitam a danificação de T quando o relé é desativado, respectivamente por ruptura da base ou excesso de potência no coletor.

Sugerimos que a tensão de alimentação do relé (V_{cc}') seja tomada na entrada do regulador de tensão da fonte de alimentação do circuito, de modo a não introduzir *ripple* e não carregar o V_{cc} estabilizado.

Conforme expressão a seguir, R_{17} deverá ser calculado em função do relé utilizado, cuja tensão da bobina deverá ser ligeiramente inferior ao V_{CC}.

$$R_{17} = \frac{V_{cc}' - V_{RL}}{I_{RL}}\ \Omega, \text{ onde}$$

V_{RL} = tensão da bobina do relé (volts)
V_{RL} = corrente da bobina do relé (ampères)

O resitor R_{13} também deverá ser calculado conforme expressão a seguir:

$$R_{13} = \frac{47}{\frac{9{,}54 \cdot V_{cc}}{\sqrt{P \cdot Z}} - 1}\ K\Omega,$$

onde P = Potência máxima de pico admissível nas caixas acústicas (watts).
Z = Impedância das caixas acústicas (ohms).
Vcc = Tensão estabilizada de alimentação do circuito, entre 12 e 18 volts.

Cabe observar finalmente que o circuito apresentado não tem aplicações restritas apenas a áudio, sendo extensível à proteção de qualquer outro sistema em que se faça necessário limitar o módulo da tensão em um dado ponto do circuito, bem como *interfaciá-lo* somente após o transitório de alimentação do mesmo.

Nota Importante

Embora a quase totalidade dos amplificadores produzidos atualmente seja protegida contra ausência de carga (alto-falantes), é importante certificar-se de que a súbita desconexão dos alto-falantes não venha a danificar o estágio de saída do amplificador onde este circuito venha a ser utilizado. No caso de tal problema vir a ocorrer, uma solução é utilizar o relé R1 com 2 pólos reversíveis, que transferem às saídas do amplificador para duas resistências de cargas adequadas quando o relé é desativado, desde que isso não signifique problemas de espaço e dissipação.

Lista de Material

R1, R2: resistor 2,7KΩ - ½W
R3, R4: resistor 820Ω - ¼W
R5: resistor 2,7KΩ - ¼W
R6: resistor 3KΩ - ¼W
R7, R8: resistor 5,6KΩ - ¼W
R9, R10: resistor 180KΩ - ¼W
R11, R12: resistor 100KΩ - ¼W
R13, R17: vide texto
R14: resistor 47KΩ - ¼W
R15: resistor 270KΩ - ¼W
R16: resistor 2,2KΩ - ¼W
D1 a D9: Diodos de Silício 200 mA; 200V
C1: Capacitor cerâmico 470 p.f.
C2: Capacitor eletrolítico 47μf × 40V
A: Circuito integrado LM318 ou LM319
T: Transistor BD 135
RL: Relé 2 pólos (vide texto)

Indicador de continuidade para circuitos impressos

Um simples e prático recurso áudio/visual para detectar falhas de continuidade em seus circuitos impressos

Giancarlo Mazzoni

Com os constantes avanços da eletrônica, o circuito impresso tornou-se um componente indispensável para a conexão e apoio de outros componentes, de uma forma prática e segura. A grande densidade de pistas, porém, resultante desse avanço, chega a dificultar bastante a pesquisa de defeitos nessas placas. Desse modo, uma pista milimétrica interrompida ou em curto, em meio a dezenas de outras, pode perfeitamente passar despercebida e dar muita dor de cabeça, antes de ser descoberta; o mesmo pode acontecer com um furo metalizado defeituoso, se não dispusermos de um instrumento de medida adequado.

Nesses casos, o multímetro é de pouca valia, pois mesmo na escala mais baixa de resistência é preciso, a cada medida, esperar que seu ponteiro atinja uma certa leitura, antes de sabermos se ocorreu um curto-circuito, uma interrupção, ou então estamos lendo algum valor intermediário, tal como o da resistência interna de integrados, de um diodo polarizado diretamente pelo multímetro ou de resistores físicos do circuito.

Posto o problema, preocupei-me então em projetar um circuito que apresentasse:
— Aviso luminoso-acústico de continuidade, de forma imediata;
— Insensibilidade a resistências internas e portas de quaisquer componentes, fossem digitais ou analógicos;
— Insensibilidade a resistência de valor superior a 39 ohms;
— Ajuste do volume e ênfase automática nos agudos em baixos níveis de volume.

O Circuito

O esquema completo do indicador de continuidade, visto na figura 1, é alimentado por 2 pilhas pequenas de 1,5 V. O circuito é formado, basicamente, por um oscilador de portas CMOS, operando a uma frequência de 750 Hz, aproximadamente (portas CI1/1 e CI1/2).

O funcionamento do conjunto é bastante simples: admitindo que entre as pontas de prova esteja presente uma resis-

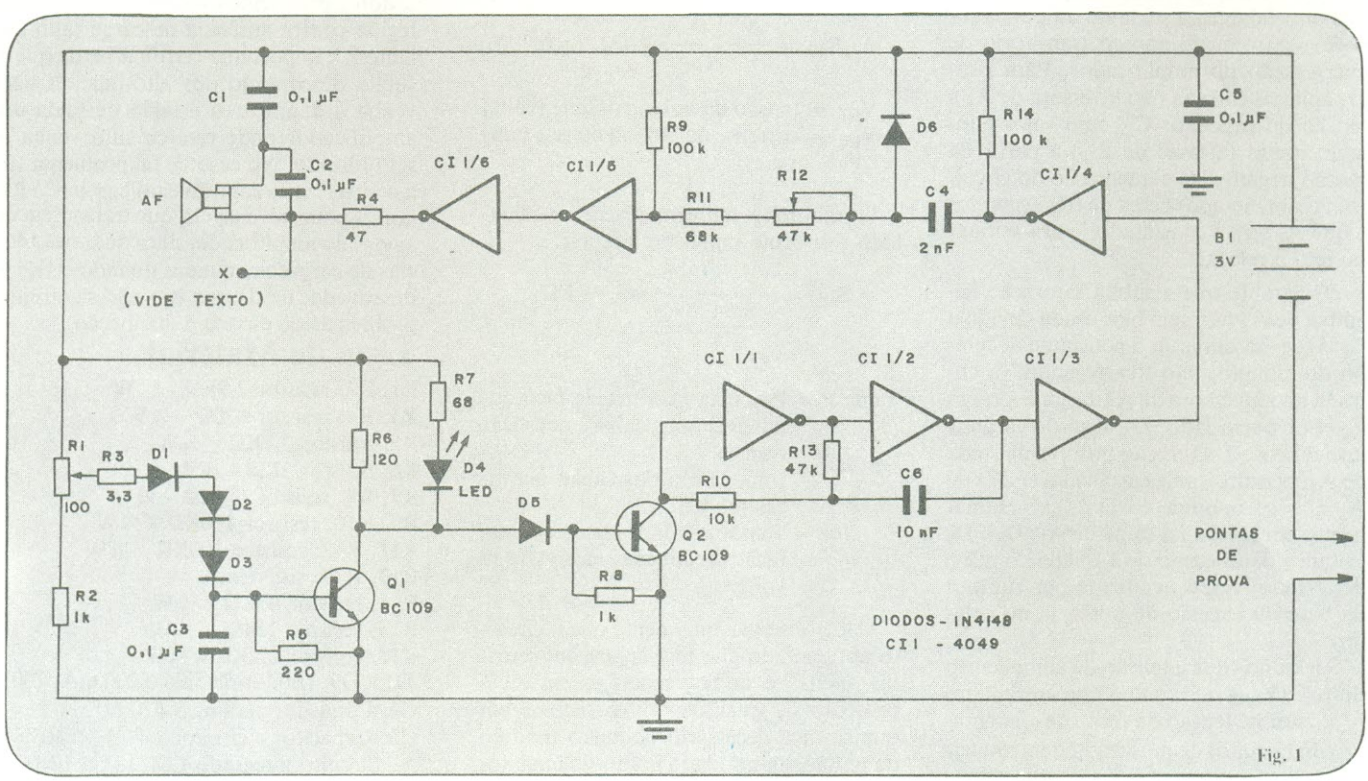


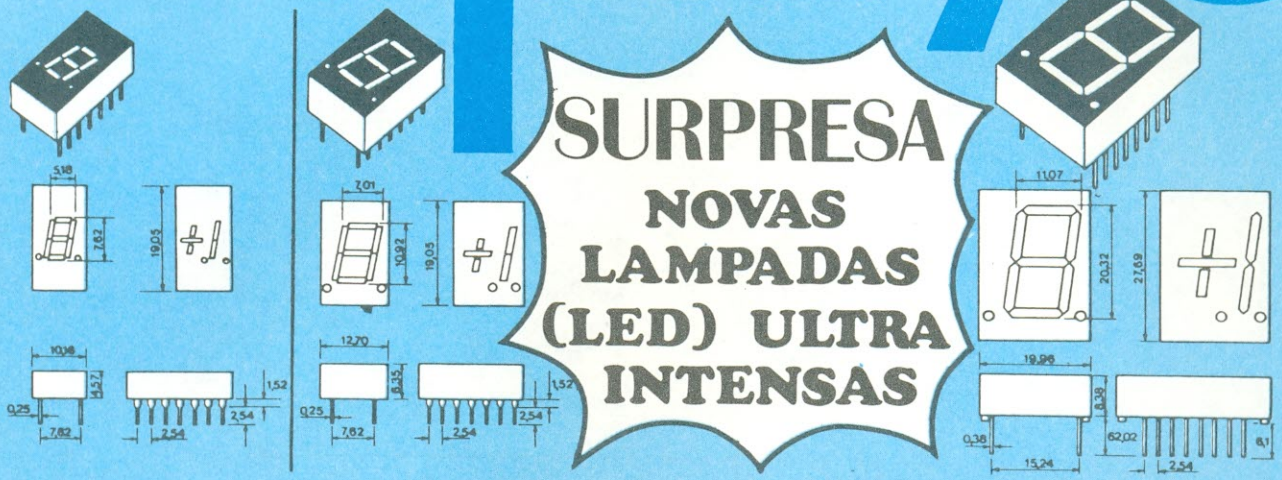
Fig. 1

Esquema completo do indicador de continuidade.

HEWLETT PACKARD

display's

DATATRONIX
OS PROFISSIONAIS



SURPRESA
NOVAS LAMPADAS (LED) ULTRA INTENSAS

7,6/10,9 mm (0,3''/0,43'') Display de 7 segmentos

Equivalentes / HP	Vermelho					
	5082-7730	5082-7731	5082-7736	5082-7750	5082-7756	5082-7760
Fairchild	FND 72A	FND 71A		F5082-7750	F5082-7756	F 5082-7760
G.I.	MAN 72A	MAN 71A			MAN 4705	MAN 4740
IEE	1712 R					
Litronix	DL 707			DL 7750	DL 7756	DL 7760
Siemens				HD 1115 r	HD 1112 r	HD 1113 r
	comando anodo com pto. decimal à esquerda	comando anodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal à direita	comando anodo com pto decimal à esquerda	meio digito (±) pto. decimal à direita	comando catodo com pto. decimal à direita

Todos são diretamente compatíveis, a não ser os itens MAN 4705 e MAN 4710 que possui diferenças mecânicas.

10,9 mm (0,43'') Display de 7 segmentos

Equivalentes / HP	Vermelho de alta eficiência				Amarelo		Verde	
	5082-7650	5082-7651	5082-7653	5082-7656	5082-7661	5082-7666	5082-7671	5082-7676
Fairchild	F 5082-7650	F 5082-7651	F 5082-7653	F 5082-7656				
GI		MAN 4610 MAN 4910	MAN 4640 MAN 4940	MAN 4605 MAN 4905	MAN 4810	MAN 4805	MAN 4510	MAN 4505
Litronix	DLO 7650	DLO 7651	DLO 7653	DLO 7656	DLY 7661	DLY 7666	DLG 7671	DLG 7676
Siemens	HD 1115o	HD 1111o	HD 1113o	HD 1112o	HD 1111Y	HD 1112Y		HD 11129
	comando anodo com pto decimal à esquerda	comando anodo com pto. decimal à direita	comando catodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal à direita	comando anodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal à direita	comando anodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal à direita

14,1 mm (0,56'') Display de 7 segmentos

Equivalentes / HP	Vermelho			Vermelho de alta eficiência		
	HDSP 5301	HDSP 5303	HDSP 5308	HDSP 5501	HDSP 5503	HDSP 5508
Fairchild	FND 507 FND 567	FND 500 FND 560	FND 501 FND 561	FND 557	FND 550	FND 551
GI	MAN 6760	MAN 6780		MAN 6660	MAN 6680	
IEE	LRT 1826R	LRT 1827R		LRT 1826HR	LRT 1827HR	
Litronix	DL 507	DL 500		DLO 507	DLO 500	
Siemens	HD 1131 r	HD 1133 r	HD 1134 r	HD 1131o	HD 1133o	HD 1134o
Texas	TIL 701	TIL 702	TIL 704	TIL 705	TIL 706	TIL 708
	comando anodo com pto. decimal à direita	comando catodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal	comando anodo com pto. decimal à direita	comando catodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal

Fairchild, G.I., IEE, Litronix, Siemens e Texas, ou seja, todos são diretamente compatíveis

20 mm (0,8'') Display de 7 segmentos

Equivalentes / HP	Vermelho				
	HDSP 3400	HDSP 3401	HDSP 3403	HDSP 3405	HDSP 3406
Fairchild	FND 847 FND 847A	FND 807 FND 807A	FND 800 FND 800A	FND 850 FND 850A	
IEE	1714 R	1726 R	1772 R	1721 R	
Litronix	DL 741 DL 747 DL 847 DL 3400	DL 3401	DL 3403	DL 750 DL 751 DL 850 DL 3405	DL 3406
	comando anodo com pto. decimal à esquerda	comando anodo com pto. decimal à direita	comando catodo com pto. decimal à esquerda	comando catodo com pto. decimal à direita	meio digito (± 1) pto. decimal à direita

Fairchild e Litronix são diretamente compatíveis, IEE possui diferenças mecânicas.

datatronix Av. Pacaembú, 746 C11 – SP – Tel 8260111 – Telex (011) 31889 DAEL

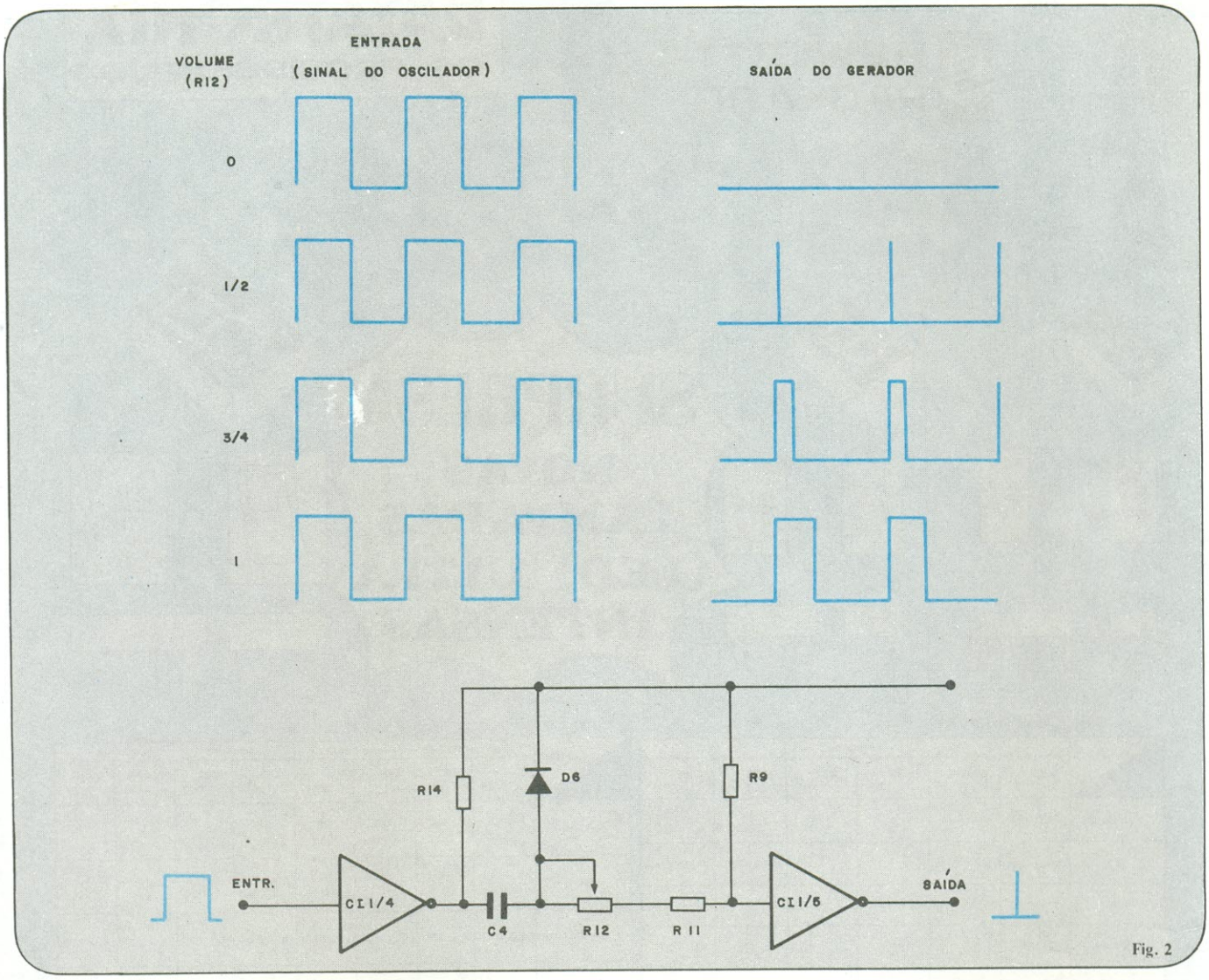


Fig. 2

Detalhe do gerador de impulsos e variação da saída.

tência superior a 39 ohms ou um diodo, vamos ter uma redução significativa de tensão ao longo de toda a linha de alimentação, impedindo a condução do transistor Q1.

De fato, Q1 somente poderá conduzir (mediante ajuste do trimpot R1) quando receber toda a tensão fornecida pelas pilhas. Nesse caso, o LED D4 permanece aceso e Q2 será cortado, permitindo que o oscilador opere livremente. Em caso contrário, Q1 é que estará cortado, saturando o transistor Q2, apagando o LED e bloqueando o oscilador.

Traduzindo para termos práticos, isto significa que só teremos um aviso luminoso e acústico em nosso aparelho quando houver continuidade entre as pontas de prova (caso de curto-circuito ou condição normal no circuito); caso contrário, ele permanecerá mudo e apagado (caso de interrupção).

As portas CI1/3 e CI1/6 tem a função de regenerar o sinal do circuito em pontos estratégicos do mesmo (ou seja, na saída do oscilador e na saída do sistema).

O sinal que deixa o oscilador é entregue ao estágio composto pelas portas CI1/4 e CI1/5, que juntamente com R14, C4, D6, R12, R11 e R9 formam um gerador

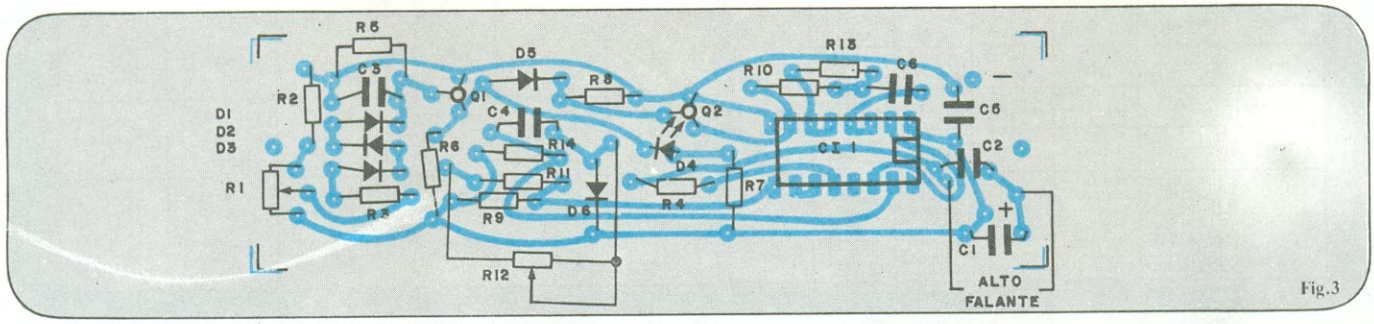


Fig.3

Circuito impresso do indicador, vista em transparência, pela face dos componentes.

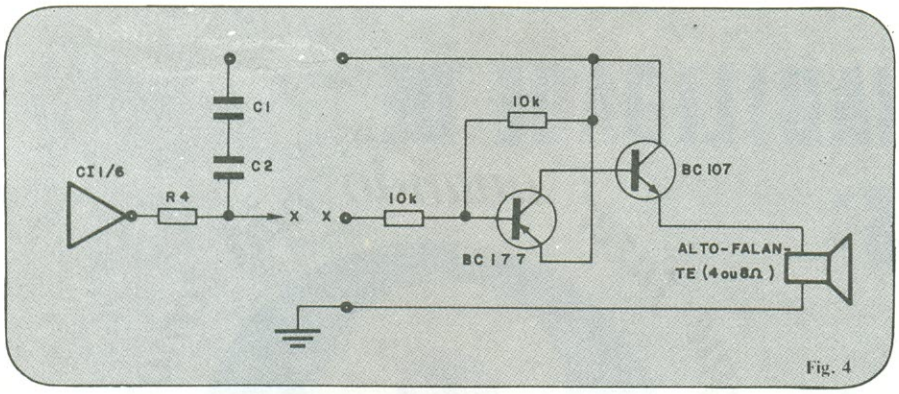


Fig. 4

Amplificador suplementar para o indicador.

de impulsos, cujo ciclo de trabalho é controlado pelo trimpot R12.

Esse circuito atua como regulador da potência acústica do indicador de continuidade, pois além de permitir o controle do volume de saída, automaticamente torna o sinal de saída mais agudo, à medida que o nível vai sendo reduzido, a fim de que a audibilidade não seja prejudicada pelo volume do aparelho. A figura 2 dá um exemplo de como funciona o gerador de impulsos, em relação ao sinal vindo do oscilador (sempre constante) e o ajuste do potenciômetro R12 (chamado aqui de controle de volume).

O indicador consome, no total, uma corrente de 12 mA, que circula apenas quando as pontas de prova são curto-circuitadas. Na figura 3 está representada minha sugestão de placa impressa para o circuito, vista pela face dos componentes, em tamanho natural. Nessa versão básica, o indicador é ideal para laboratórios, bancadas, salas de aula e outros locais razoavelmente silenciosos, onde o sinal possa ser ouvido facilmente através de um fone de ouvido dinâmico (aquele para rádios portáteis) ou um pequeno falante de 4 ou 8 ohms.

No caso, porém, do indicador vir a ser utilizado em locais de grande ruído ambiente, como salas de máquinas, é preciso acrescentar um pequeno amplificador ao circuito, para que possamos aplicar o sinal de saída a um alto-falante mais alentado. Apresento aqui também minha sugestão, que está representada na figura 4; trata-se de uma simples montagem tipo Darlington PNP/NPN, ligada diretamente ao ponto "X" do circuito principal, na junção de R4 com C2. A figura 5, por sua vez, mostra o pequeno circuito impresso que projetei para esse estágio suplementar; graças às suas pequenas dimensões, ele pode até ser conectado diretamente aos terminais do falante, ficando então suspenso por ele.

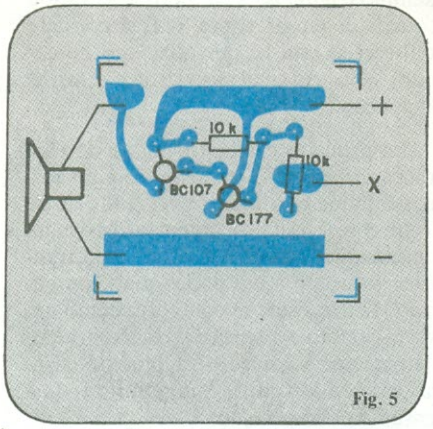


Fig. 5

Circuito impresso do amplificador. Para maior economia de espaço, essa plaquinha pode ficar diretamente acoplada aos terminais do falante.

Lista de componentes

RESISTORES
R1 — 100 (trimpot)
R2, R8 — 1 k
R3 — 3,3
R4 — 47
R5 — 220
R6 — 120
R7 — 68
R9, R14 — 100 k
R10 — 10 k
R11 — 68 k
R12 — 47 k (potenciômetro)
R13 — 47 K
Obs.: Todos os resistores em ohms, ¼ W

CAPACITORES
C1, C2, C3, C5 — 0,1 μF (cerâmicos)
C4 — 2 nF (ou 2 kpF) (cerâmico)
C6 — 10 nF (ou 10 kpF) (cerâmico)

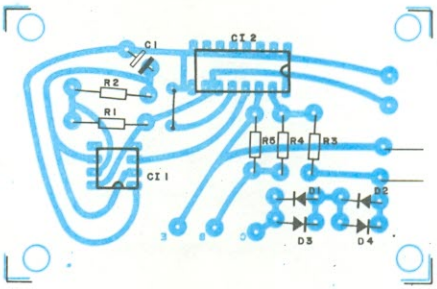
SEMICONDUTORES
D1, D2, D3, D5, D6 — 1N4148
D4 — LED vermelho de uso geral
Q1, Q2 — BC109 ou equivalente
CI1 — 4049

MISCELÂNEA
AF — alto-falante miniatura ou fone magnético - 4 a 8 ohms
B1 — 2 pilhas pequenas de 1,5 V

© Copyright Onda Quadra tradução: Juliano Barsali

Errata — Testador de transistores

Devido a uma falha de revisão, a placa impressa do Testador de transistores (seção Prática - nº 62) foi publicada com algumas pequenas ligações faltantes. Remediamos a situação publicando mais uma vez aquela placa agora sem falhas; pedimos a nossos litores, então, que façam as correções na própria placa do nº 62, a fim de evitar futuros problemas.



Agora v. tem opção!
em BOBINAS de F.I 455 KHz. - condens. interno e BOBINAS OSCILADORAS, Linha 10 mm.
100% NACIONAIS
Ótimo desempenho. Qualidade e uniformidade de produtos, com bons preços e prazos de entrega respeitados. Vendas diretas às indústrias, sem intermediários.
Fale Conosco: Fone: (011) 246-1551
transmóbil
ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.
R. AUGUSTO FERREIRA DE MORAIS, 301
CEP 04763 • SÃO PAULO • SP

A INTERCAMBIABILIDADE DE TRANSISTORES:

O que fazer quando não temos o transistor necessário?

Nem sempre temos à mão
todas as peças necessárias a uma montagem.
Se faltarem resistores e condensadores nos valores pedidos,
podemos remediar colocando outros em associação, série ou paralela.
E quanto aos transistores? Devemos encontrar um equivalente, mas às vezes, devemos mudar ligeiramente o circuito para adaptarmos um outro transistor que não aquele pedido no esquema. Este artigo pretende dar uma pequena mão em ocasiões como essa, servindo como guia de cálculo para os componentes necessários para a adaptação.

Entre as características que devemos ter em mente na escolha de um transistor estão as limitações tecnológicas: potência máxima dissipável, intensidade máxima de corrente de coletor e a tensão máxima entre coletor e emissor. Isto também deve ser levado em conta caso seja necessário modificar um circuito para se substituir um transistor por outro com características diferentes do original.

A potência dissipada

O circuito da figura 1, onde está representada apenas a parte que nos interessa (a polarização de base e a aplicação do sinal foram omitidas), é alimento com uma tensão contínua de +V. A corrente de coletor I_c atravessa a resistência R e a junção coletor-emissor do transistor. A tensão V se divide em duas partes:
— a diferença de potencial entre os terminais de R, dada pela lei de Ohm:

$$V_R = R \times Ic$$

— a diferença de potencial entre emissor e coletor:

$$V_{ce} = V - V_R$$

$$V_{ce} = V - (R \times I_c)$$

Tendo este valor, torna-se fácil calcular a potência dissipada no transistor, porque ela é igual ao produto desta tensão pela corrente de coletor:

$$P = V_{ce} \times I_c$$

ou, substituindo na relação precedente:

$$P = (V \times I_c) - (R \times I_c^2) \quad (1)$$

Variação da potência dissipada

No circuito da figura 1, quando se varia I_c, varia-se conseqüentemente, a potência P e a tensão de coletor, V_c (que no exemplo é igual ao V_{ce}), porque se variou a queda de tensão sobre R. É importante conhecer-se esta lei de variação e, sobretudo, saber em qual caso se dá a máxima dissipação.

Um primeiro caso particular é de fácil solução: quando o transistor está no corte, nenhuma corrente atravessa R e Q. Se a corrente é nula, a potência dissipada, logicamente, também é. O caso do transistor saturado é um pouco mais complicado. O transistor se comporta como um curto-circuito e a tensão V_c se anula completamente. A corrente é agora estabilizada pela resistência R, que suporta toda a tensão de alimentação:

$$I_c = \frac{V}{R}$$

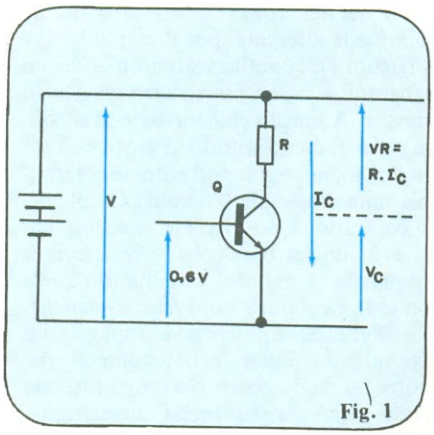


Fig. 1

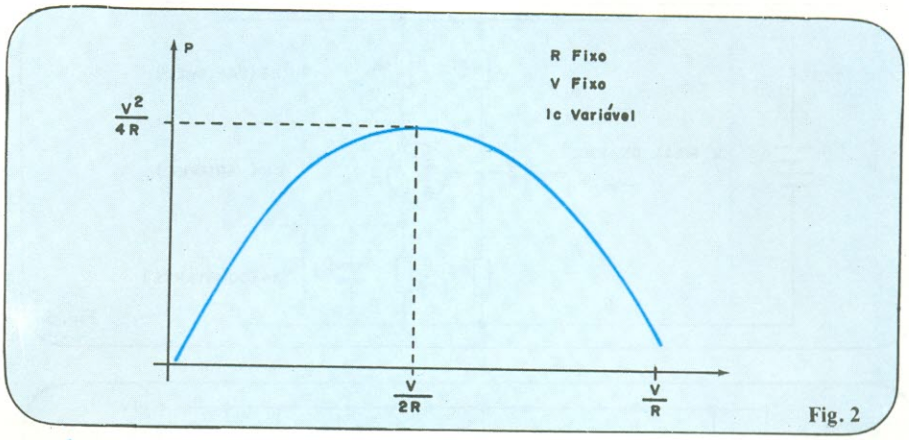


Fig. 2

Mas, como $V_{ce} = 0$, a potência dissipada é nula. Na realidade, a tensão V_{ce} nunca chega a zero, mesmo com o transistor completamente saturado. Existe sempre uma pequena tensão, um V_{ce} de saturação, entre 0,3 e 1 volt, na maioria dos casos. Em conseqüência disso, quando o transistor estiver saturado, ele dissipará uma potência muito pequena. Na maioria dos casos, é necessário estudar-se a função matemática da equação 1; fazendo isso para vários casos, poderemos traçar uma curva como a mostrada na figura 2. Neste gráfico, podemos notar que a potência é máxima quando a corrente de coletor é a metade de seu valor de saturação, que a corresponde a:

$$V_{ce} = \frac{V}{2}$$

Circuitos com resistor de emissor

Colocando um resistor de emissor no circuito de polarização do transmissor, podemos evitar as influências da variação do ganho β nos parâmetros do circuito. O circuito está reproduzido na figura 3.

A corrente de emissor agora atravessa o resistor de coletor, R_3, o resistor de emissor R_4 e a junção do transmissor. A diferença de potencial entre coletor e emissor vale:

$$V_{ce} = V - (V_{R3} + V_{R4})$$

Repete-se aqui o caso precedente, porque, para efeito de cálculo, pode-se substituir a resistência R pela soma de R_3 e R_4.

No caso da configuração coletor comum, (figura 4), o problema é o mesmo, bastanto levar em consideração apenas o resistor de emissor, R_3.

Capacitor de desacoplamento

No circuito da figura 3, o ganho em tensão é menor que o da figura 1, por causa da realimentação negativa introduzida pelo resitor de emissor, R_4. Esta afirmação é fácil de explicar: quando se sobrepõe, na base de Q, uma tensão alternada sobre a tensão contínua de polarização, o emissor segue a variação da base. A diferença de potencial emissor-base é, agora, constante e não há grandes variações de I_c.

Para evitar este inconvenientes, desacopla-se o emissor por meio de um capacitor C_2, que funciona como um reservatório, mantendo constante a tensão entre seus terminais e, portanto, sobre o emissor do transistor. (figura 5). Para o cálculo, devemos levar em conta a tensão constante:

$$V - V_{R4}$$

que substitui a tensão de alimentação V.

Exemplo prático de cálculo da potência

O esquema que examinaremos é o que está mostrado na figura 6. Trata-se de um amplificador estéreo para gravadores cassete.

Calcularemos a potência dissipada por Q_1. O emissor deste transistor trabalha com uma tensão constante de 1 volt, devido ao capacitor de desacoplamento C_3 isto faz com que a tensão sobre R_3 mais o V_{ce} de Q_1 somem 9 volts. A potência vale, então:

$$P_{max} = \frac{9^2}{4 \times 18.000} \text{ watts}$$

Com este cálculo obtemos:

$$P_{max} = 0{,}0011 \text{ W ou } 1{,}1 \text{ mW}$$

Podemos fazer este mesmo cálculo para o transistor de saída Q_3, tipo PNP. A diferença de potencial total, sobre o conjunto R_{11}/Q_3 é de 7,6 volts. Como R_{11} vale 4.700 Ω, teremos:

$$P_{max} = \frac{7{,}6^2}{4 \times 4.700} \text{ watts}$$

$$P_{max} = 3 \text{ mW}$$

Nesta montagem, como na maioria dos circuitos transistorizados, o problema da dissipação de potência não intervém na escolha do transistor utilizado. Com efeito, os transistores de uso geral, de menor potência, podem suportar tranquilamente de 200 a 300 mW.

Limitações em tensão

Existem limitações na aplicação de tensão entre coletor e base, entre coletor e emissor e, no caso de polarização inversa da base, também entre base e emissor. Na prática, a limitação que intervém, quase sempre, é o valor máximo da diferença de potencial que o transistor pode suportar entre coletor e emissor.

O transmissor é formado por um con-

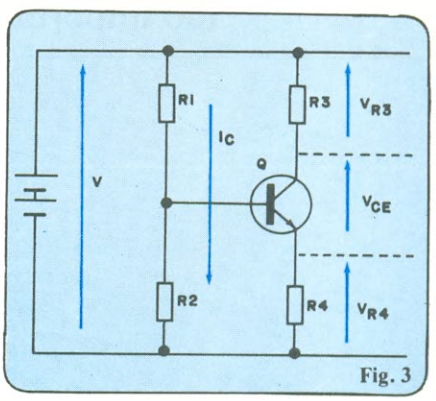


Fig. 3

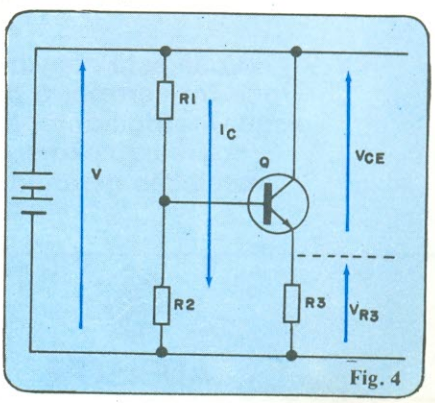


Fig. 4

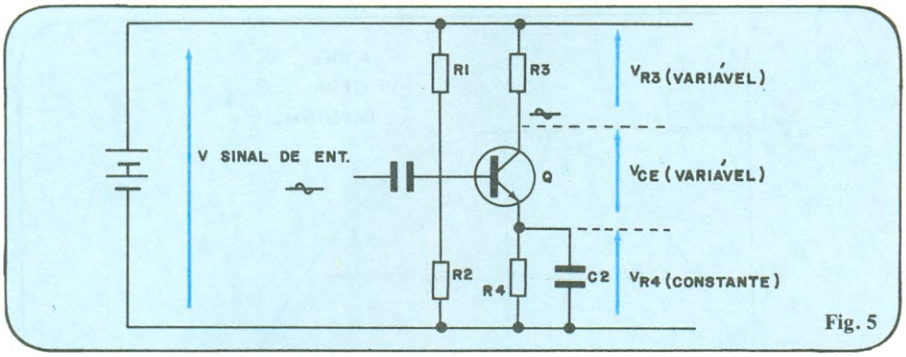


Fig. 5

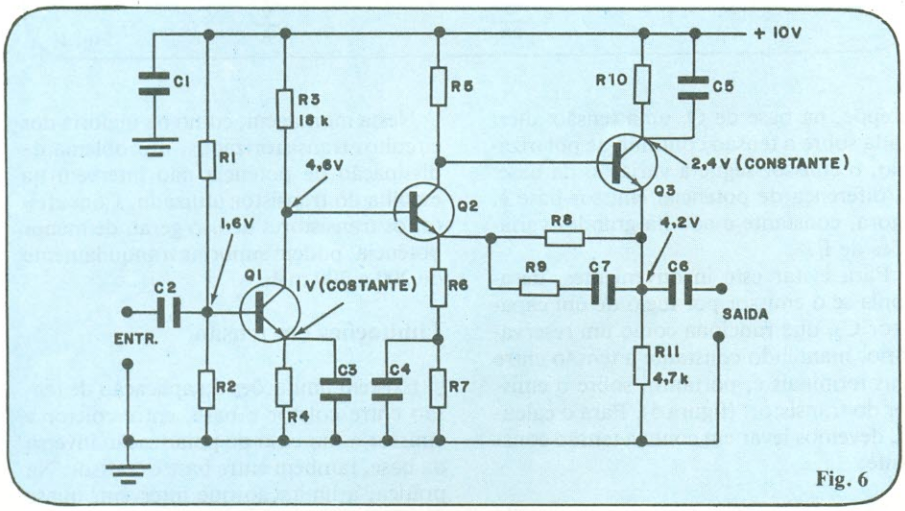


Fig. 6

junto de três zonas semicondutoras de polaridade diferente, por exemplo N, P e N (figura 7). Na utilização normal de um transistor, a base é positiva em relação ao emissor. A junção emissor-base se encontra polarizada no sentido direto, e está em condução, apresentando entre seus terminais uma tensão de 0,6 volts. O coletor, ao contrário, é positivo em relação à base, e a junção base-coletor se encontra bloqueada. Contudo, esta junção pode começar a conduzir por *efeito avalanche*, se a diferença de potencial ultrapassar um determinado limiar: é o fenômeno que ocorre no diodo zener. No transistor, este efeito tem conseqüências desastrosas, sendo conveniente evitar este limiar máximo de tensão.

Os fabricantes fornecem, para cada um dos seus transistores, a tensão máxima. Esta tensão pode ultrapassar algumas centenas de volts, em alguns tipos especiais, mas normalmente se encontra entre 30 e 40 volts, e nunca abaixo de 15 volts. A partir destas considerações, o circuito da figura 6 pode ter uma alimentação de 4,5; 9 ou 12 volts, sem que encontremos nenhuma dificuldade na escolha do transistor.

Limitação em corrente

Os eletrodos do transistor, sobretudo

Nós, da AURISOM, achamos que o bom atendimento é tão importante quanto o aparelho que você compra.

AURISOM

Você está convidado a vir passar uma tarde ou uma manhã conosco. Pode ter certeza: é programa. Você é recebido como amigo, com cafezinho, uísque, refrigerante, essas bossas. E você vai ficar sabendo tudo o que quiser sobre equipamento de som. Depois é só escolher o seu. Crédito fácil, instalação garantida, tudo isso é uma pequena parte do que oferecemos. A casa é sua.

AURISOM

AURISOM — Rua Santa Ifigênia, 250 — Fones: 221-2112 — 222-1268
Rua Santa Ifigênia, 581 — Fone: 222-9084
CEP 01207 — São Paulo — SP

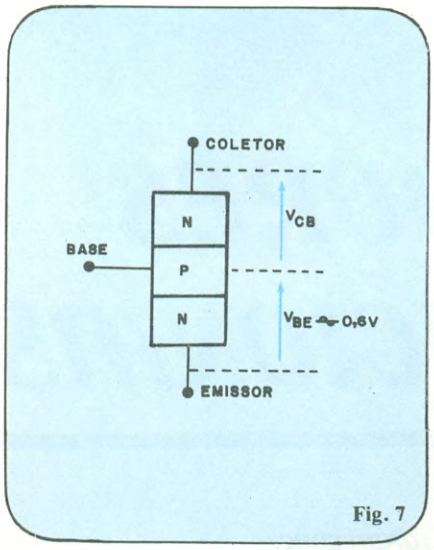


Fig. 7

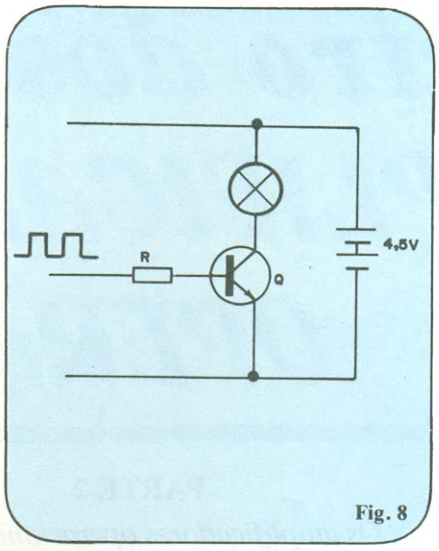


Fig. 8

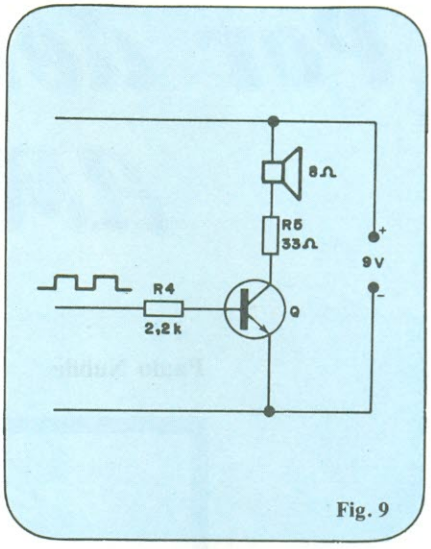


Fig. 9

dos de baixa potência, são soldados ao terminal de saída por meio de finíssimos fios de ouro. Uma corrente de intensidade elevada, através desses fios, pode fundí-los. Existe, portanto, uma corrente máxima de coletor, I_c, que não deve ser superada, ainda que o limite de potência não tenha sido ultrapassado.

Vamos esclarecer este último ponto com o exemplo da figura 8. O transistor Q recebe em sua base um sinal retangular e funciona entre a saturação e o corte. Havíamos visto que, quando o transistor trabalha no corte, não existe dissipação de potência; e quando o transistor está saturado, a tensão de emissor é praticamente zero. Mas este transistor suporta a corrente que passa pela lâmpada e, se esta corrente for excessiva, poderá ser destruído. Na prática, a maioria dos transistores de uso geral de pequena potência suporta uma corrente máxima entre 100 mA e 300 mA.

Exemplo prático da limitação de corrente

Observemos o circuito da figura 9. A base é alimentada, através do resistor R_4, por um sinal de onda quadrada de 9 volts de amplitude: o transistor, que aciona o alto-falante, trabalha periodicamente entre o corte e a saturação. Na saturação, a corrente de coletor é limitada pela carga. Suponhamos que a carga seja apenas um alto falente de 8 Ω; a corrente I_c será:

$$I_c = \frac{9}{8} = 1{,}12 \text{ A}$$

Esta corrente exige um transistor de potência e o alto-falante queimará. Para evitar este dano, podemos colocar um resistor de 33 Ω em série. A carga total será, então, de 41 Ω e a corrente I_c não pode superar o valor:

$$I_c = \frac{9}{41} = 0{,}22 \text{ A} = 220 \text{ mA}$$

A maior parte dos transistores de pequena potência pode suportar esta corrente, o que permite escolher um BC107, um 2N2222, etc.

A escolha do transistor

Qual será então o critério de escolha? O preço! Uma vez que todos os parâmetros são praticamente os mesmos,por que escolher um transistor mais caro para uma montagem experimental?

Na realidade, existem outros fatores que determinam um ou outro tipo de transistor em aplicações específicas (por exemplo, um amplificador para sinais muito pequenos), como ruído interno (definido pelo fator de ruído), resposta em freqüência e outros.

Mas, para aplicações genéricas, entre elas a maioria dos circuitos de áudio, não precisamos ter maiores cuidados. Abaixo mostramos uma seleção dos tipos de transistores, bastante utilizados, com características semelhantes.

Transistores NPN:

1) *Pequena Potência* (≥ 200 mW)

$\beta \cong 100$ $V_{ce} > 20$ V

2N2222, BC107, BC108, BC109, BC237, BC238, BC239, 2N2925

2) *Média Potência* (≥ 800 mW)

$\beta \cong 50$ $V_{ce} > 40$ V

2N1711, 2N3053

Transistores PNP

1) *Pequena Potência* (≥ 200 mW)

$\beta \cong 100$ $V_{ce} > 25$ V

BC307, BC308, BC309, 2N2907

1) *Média Potência* (≥ 800 mW)

$\beta \cong 100$ $V_{ce} > 40$ V

2N2904, 2N2905, BC327, BC328

Essas listas podem ser aumentadas com muitos outros tipos consultando o manual do fabricante e conhecendo o circuito, podemos, respeitando as limitações, substituir os transistores sem que tenhamos problemas.

© *Copyright Radio Elettronica*

Tradução e adaptação: *Álvaro Domingues*

TAPE-TEC
Distribuidor de componentes originais
Sonata
MOTORADIO
SHARP
GRUNDIG
MAXSOM
VENDAS ATACADO E VAREJO
ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA
Assistência Técnica de Aparelhos Transistorizados e TV a cores em geral

TAPE-TEC
Comercial Eletrônica e Assistência Técnica Ltda
Rua Aurora, 153 - Tels.: 221-1598
220-8856
CEP 01209 - São Paulo - SP

Por dentro dos AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Paulo Nubile

PARTE 2

Os amplificadores operacionais foram concebidos para uma eletrônica de precisão analógica. Atualmente, porém, os computadores digitais têm se mostrado mais confiáveis. Embora esse fato pudesse significar a "morte" dos amplificadores operacionais, nada disso aconteceu. Volta e meia novas aplicações do amplificador operacional são publicadas em revistas técnicas.

O grande progresso que a instrumentação eletrônica industrial e científica experimentou nos últimos anos se deve quase que exclusivamente à versatilidade dos amplificadores operacionais.

O desenvolvimento das técnicas de projeto desses componentes originou o moderno amplificador de vídeo para televisores.

Saiba quais as aplicações mais usuais, nesta segunda parte do "Por dentro dos Amplificadores Operacionais". Os princípios de funcionamento foram discutidos na primeira parte.

O amplificador somador

Somar dois sinais eletrônicos sem que com o resultado da operação aparecessem distorções, era um grave problema dos somadores resistivos. O circuito da figura 1 revela como é possível somar vários sinais com um amplificador operacional.

A corrente total que passa pelo resistor R é uma soma de três correntes:

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

Como a entrada inversora (terminal "—" do amplificador operacional) está ao nível da terra, temos que:

$$i_1 = \frac{e_1}{R_1} \quad i_2 = \frac{e_2}{R_2} \quad i_3 = \frac{e_3}{R_3}$$

Daí segue-se que:

$$i = \frac{e_1}{R_1} + \frac{e_2}{R_2} + \frac{e_3}{R_3}$$

Como a tensão de saída é igual à tensão que cai sobre o resistor R, temos:

$$v_o = - Ri$$

$$v_o = - R \left[\frac{e_1}{R_1} + \frac{e_2}{R_2} + \frac{e_3}{R_3}\right]$$

Essa é expressão da tensão de saída em função das tensões de entrada. Observe que se tivermos $R = R_1 = R_2 = R_3$ a expressão acima seria reduzida a:

$$v_o = - [e_1 + e_2 + e_3]$$

Ou seja, a tensão de saída é igual à soma das tensões de entrada multiplicadas por —1. Se o fator —1 for indesejável, pode-se colocar na saída do circuito um amplificador inversor de ganho —1.

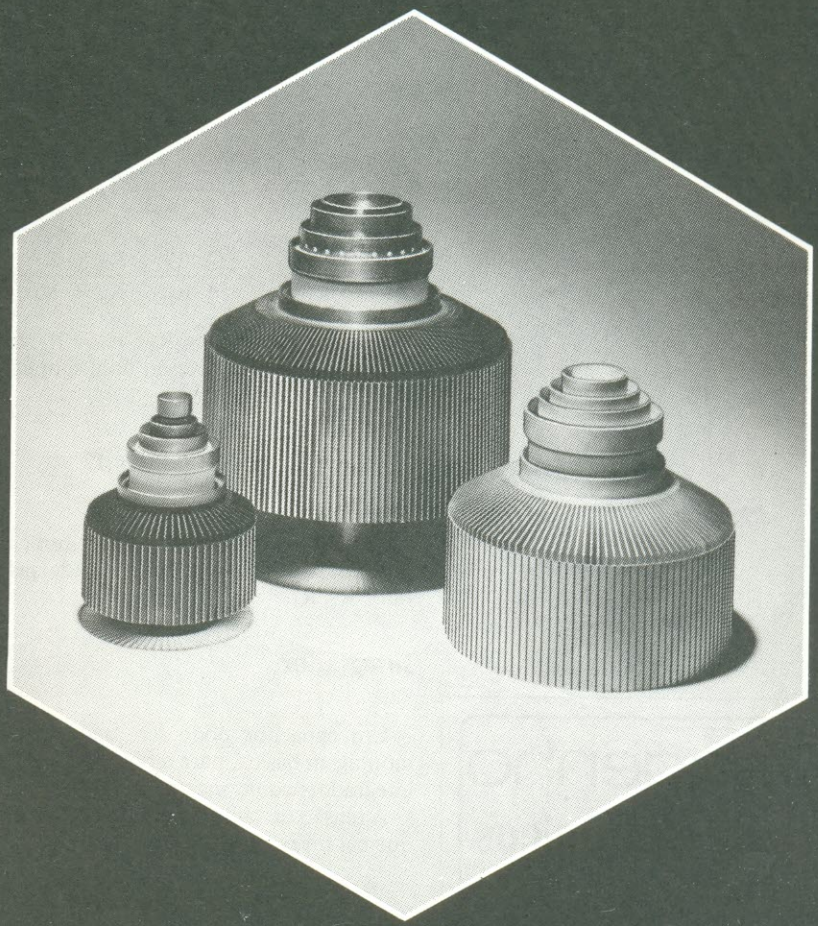
O amplificador subtrator

Assim como é possível construir um amplificador que soma os sinais de entrada, é também possível construir um amplificador que subtraia as tensões de entrada.

Observe o circuito da figura 2. Acompanhe os cálculos da tensão de saída em função das tensões de entrada:

$$\dot{V_o} = V_{R_2} + V_{R_4}$$

TETRODOS PARA TRANSMISSORES DE FM:



- Tecnologia de "ponta"
- Ganho elevado (típico de 26 dB)
- Desempenho inigualável
- Confiabilidade máxima
- Potências disponíveis: TH 298 = 3 kW
  TH 399 = 12 kW
  TH 374 = 30 kW
- Cavidades ressonantes desenvolvidas exclusivamente para cada válvula.

E a qualidade do nome THOMSON-CSF, no qual voce pode confiar.

THOMSON-CSF
COMPOSANTS

THOMSON-CSF COMPONENTES DO BRASIL, LTDA.
AV. ROQUE PETRONIO JR.NR 23 - CP 21359 - CEP 04707 - BROOKLIN - SAO-PAULO
TEL. : (55.11) 542-4722 - TELEX : 1124226

CG 4681

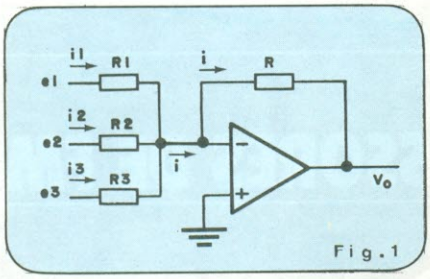


Fig.1

Amplificador somador.

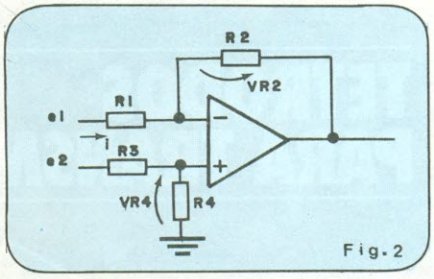


Fig.2

Amplificador subtrator.

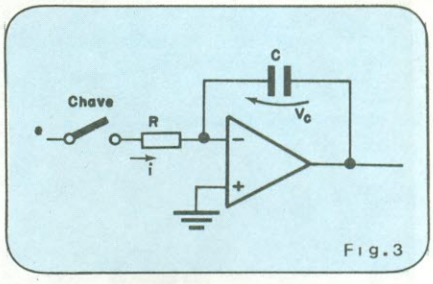


Fig.3

Integrador

$$V_{R_4} = e_2 \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

(divisor de tensão em R_4)

$$V_{R_2} = -iR_2$$

$$i = \frac{e_1 - V_-}{R_1} = \frac{e_1}{R_1} - \frac{e_2}{R_1}\,\frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

$$V_{R_2} = \frac{R_2}{R_1}\left[e_1 - e_2\,\frac{R_4}{R_3 + R_4}\right]$$

$$V_o = -\frac{R_2}{R_1}\left[e_1 - \frac{e_2 R_4}{R_4 + R_3}\right] + \frac{e_2 R_4}{R_3 + R_4}$$

$$V_o = \frac{R_2}{R_1} e_1 + e_2 \frac{R_4}{R_3 + R_4}\left[1 + \frac{R_2}{R_1}\right] =$$

$$= -\frac{R_2}{R_1} e_1 + e_2 \frac{R_4}{R_1}\left(\frac{R_2 + R_1}{R_3 + R_4}\right)$$

Observe que se $R_4 = R_2$ e $R_3 = R_1$, teremos a seguinte expressão final simplificada:

$$V_o = \frac{R_2}{R_1}(e_2 - e_1)$$

É exatamente a expressão da subtração dos sinais de entrada multiplicada pelo fator R_2/R_1.

Integrador

Um capacitor pode ser usado numa montagem básica, para a obtenção de um integrador, como mostra a figura 3.

A tensão de saída do circuito é a tensão que cai no capacitor:

$$v_o = -V_C$$

A tensão num capacitor, por sua vez, é a razão da carga acumulada pela capacitância:

$$v_o = -\frac{q}{C} = V_C$$

A carga acumulada é justamente a integral da corrente que carrega o capacitor. Por outro lado, essa corrente é dada por e/R:

$$v_o = -\frac{1}{C}\int_0^t i\,dt$$

Logo, a expressão final da tensão de saída em função da tensão de entrada é a seguinte:

$$V_o = -\frac{1}{RC}\int_0^t e\,dt$$

O limite de intregração t é o tempo em que chave ficou fechada, e o produto RC é uma constante que independe do sinal de entrada.

Para ilustrar o funcionamento do circuito, vamos supor que a tensão de entrada *e* seja uma tensão contínua de 1V. Qual será a forma de onda da saída quando a chave for fechada?

Observe a figura 4. O ponto onde a tensão começa a descer é o instante em que a chave é fechada, e o ponto onde a tensão volta a ter um nível constante é o momento em que a chave é novamente aberta.

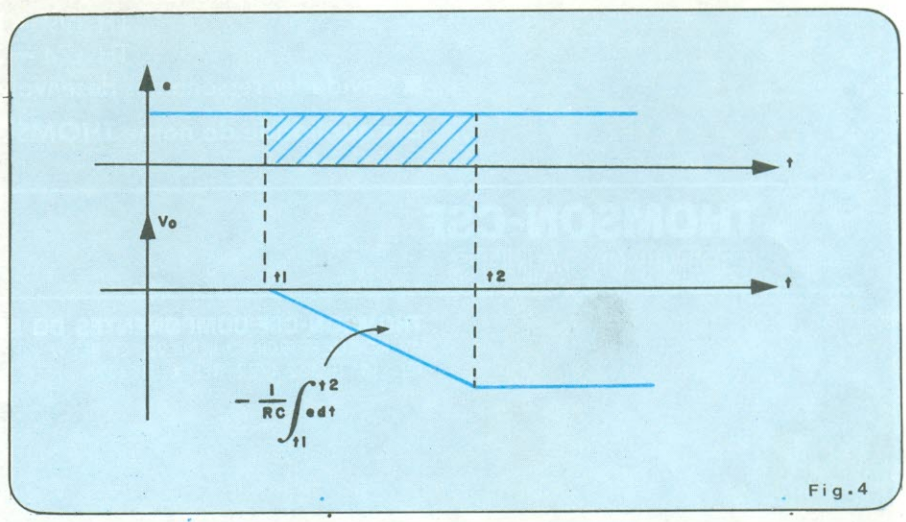
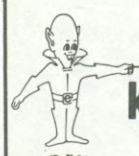


Fig.4

Formas de onda de entrada e saída do integrador.


engenho
kits eletrônicos
MONTE VOCÊ MESMO

MULTÍMETRO DIGITAL
★ Display LED DE 3½ dígitos.
★ Mede Vcc, Vca, MAcc, MAca, Ω e junções de semicondutores.
★ Impedância de 10 MΩ em cc e 1 MΩ em ca.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO
★ Três fontes independentes e ajustáveis: 5V a 24V (0,5A); -5V a -24V (0,5A) e 3V a 12V (1,5A) com medidor para monitoração.

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL
★ 8 dígitos.
★ Mede Freq., Períodos, Rel. entre Freq., Intervalo de Tempo e Cont. de Eventos.
★ Cobertura de 30Hz até 75MHz.
★ Base de tempo a cristal.

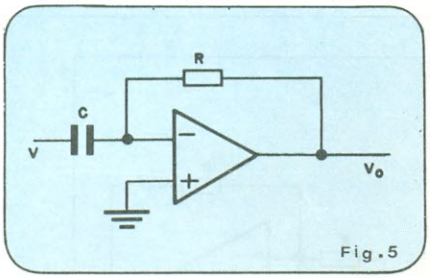
GERADOR DE FUNÇÕES
★ Ondas senoidais, triangulares e quadradas.
★ De 5 Hz até 50 kHz em 4 faixas.
★ Baixa distorção harmônica.
★ Precisão de 5% fundo de escala.

COMPONENTES 100% PRÉ-TESTADOS

GABINETES AVULSOS
★ Permitem acondicionar quaisquer montagens eletrônicas.
★ Chapas de alumínio 2 mm, com pintura de alta resistência mecânica.
★ Completo jogo de acessórios.

Não perca mais tempo!
Escreva-nos e Você receberá, GRATUITAMENTE, farto material com informações dos produtos acima.

ROBOTICS Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP



Diferenciador

A integral é a área hachurada. Observe que o nível de saída é sempre proporcional a essa área. Depois que a chave é novamente aberta, a tensão de saída permanece constante, porque não há como o capacitor se descarregar (lembre-se que a impedância de entrada de um amplificador operacional é altíssima).

Diferenciador

Assim como é possível construir um integrador, um diferenciador também é factível. Basta inverter a posição do capacitor com a do resistor, como mostra a figura 5.

Acompanhe os cálculos para esse circuito:

$$q = \frac{V}{C} \quad (q = \text{carga do capacitor})$$

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{dV}{C\,dt}$$

$$v_o = -iR$$

$$v_o = -RC\frac{dV}{dt}$$

Se a tensão de entrada for contínua, a tensão de saída será nula, pois a derivada de uma constante é nula. Essa suposição é razoável, pois se a tensão de entrada é constante, assim que o capacitor se carregar, não haverá mais corrente fluindo pelo capacitor nem pelo resistor; e, se não há corrente fluindo pelo resistor, a tensão de saída é nula.

A figura 6 dá um exemplo de como se comporta o circuito quando uma onda quadrada é aplicada na entrada.

O computador analógico

Os circuitos que estudamos até aqui podem ser reunidos num computador analógico para executar operações matemáticas sobre as tensões analógicas de entrada. Muitos problemas de física e engenharia são simulados nesses computadores, que embora menos precisos que os seus "primos" digitais, são bem mais baratos e de simples construção.

Como exemplo, vamos estudar um computador analógico para resolver sistemas de equações de primeiro grau simultâneos.

Um sistema simultâneo de primeiro grau é formado por duas equações e duas incógnitas (x e y).

$$a_1 x + b_1 y = C_1$$
$$a_2 x + b_2 y = C_2$$

Resolvendo para x e y obtemos:

$$x = \frac{C_1}{a_1} - \frac{b_1}{a_1} y$$

$$y = \frac{C_2}{b_2} - \frac{a_2}{b_2} x$$

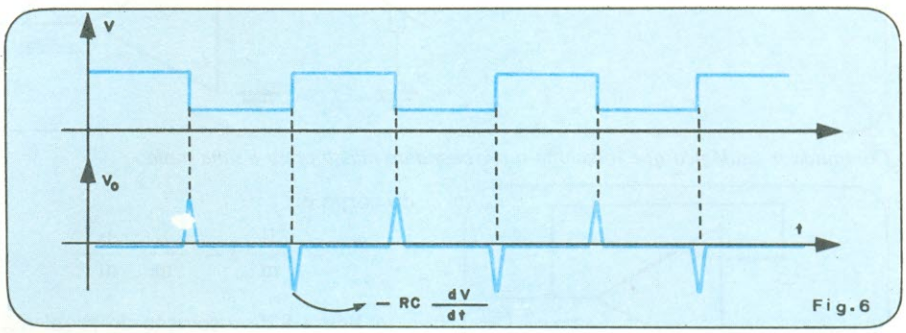
Dois amplificadores somadores podem resolver o problema. Observe o circuito da figura 7. Os potenciômetros regulam os coeficientes a, b e c, previamente conhecidos. Os resultados para x e y são dados na saída de cada operacional. Uma fração da saída do primeiro amplificador é somada a uma tensão contínua proporcional a $-c_2/b_2$ e uma fração do segundo amplificador operacional é somada a uma outra tensão constante proporcional a $-c_1/a_1$.

A tensão em x é dada por:

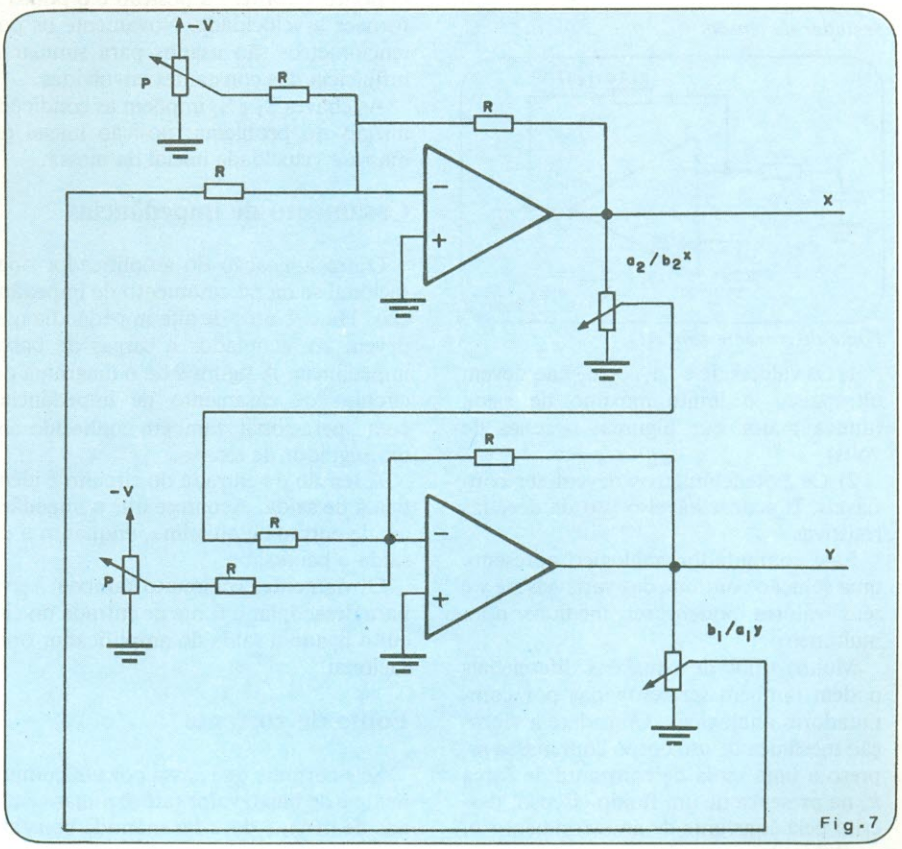
$$x = -R\left(\frac{-C_1/a_1}{R} + \frac{b_1/a_1}{R} y\right) = \frac{C_1}{a_1} - \frac{b_1}{a_1} y$$

Observe que é exatamente a solução do problema.

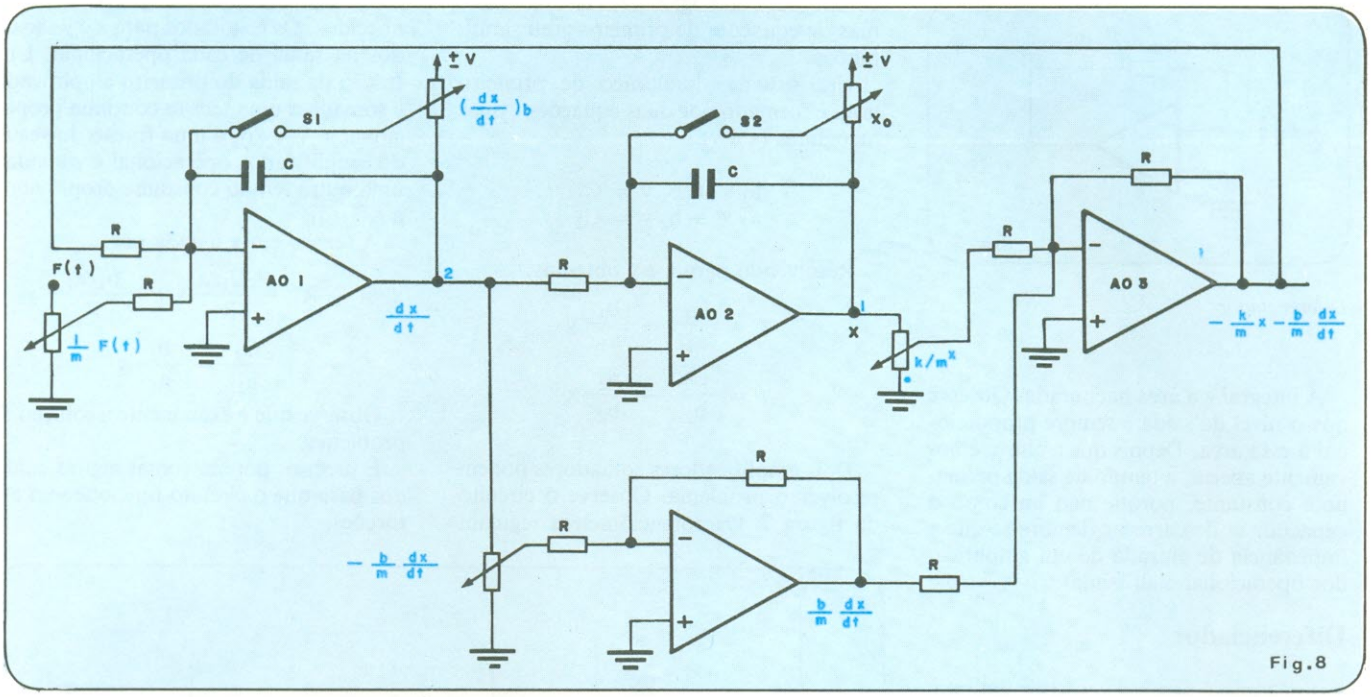
É preciso, porém, tomar alguns cuidados para que o circuito funcione sem distorções:



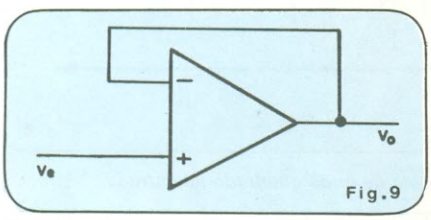
Resposta de um diferenciador a um sinal de forma de onda quadrada na entrada.



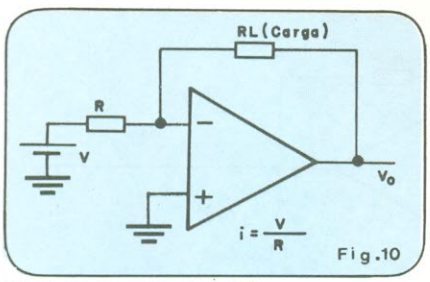
Computador analógico que soluciona um sistema de equações de primeiro grau.



Computador analógico que soluciona o problema da massa presa a uma mola.



Seguidor de tensão.



Fonte de corrente com AO.

1) Os valores de c_1/a_1, c_2/b_2 não devem ultrapassar o limite máximo de saída (nunca maior que algumas dezenas de volts).

2) Os potenciômetros devem ser confiáveis. É aconselhável o uso de décadas resistivas.

Esse computador analógico apresenta uma solução contínua das variáveis x e y e seus valores podem ser medidos num multímetro.

Muitos tipos de equações diferenciais podem também ser resolvidas por computadores analógicos. Considere a vibração mecânica de um corpo com massa *m*, preso a uma mola de constante de força *k*, na presença de um fluído viscoso, descrito pela constante de amortecimento *b*, e submetido a uma força arbitrária F(t).

A equação diferencial para a posição *x* do corpo é:

$$-\frac{k}{m}x - \frac{b}{m}\frac{dx}{dt}$$

A figura 8 dá a solução do problema. Observe que o circuito é um elo fechado. O ponto 1 fornece a posição e o ponto 2 fornece a velocidade. Novamente os potenciômetros são usados para simular a influência das constantes envolvidas.

As chaves S_1 e S_2 impõem as condições iniciais do problema: posição inicial de massa e velocidade inicial da massa.

Casamento de impedâncias

Outra aplicação do amplificador operacional se dá no casamento de impedâncias. Há circuitos de alta impedândia que devem ser acoplados a cargas de baixa impedância. A figura 9 dá o diagrama do circuito de casamento de impedâncias com operacional, também conhecido como seguidor de tensão.

A tensão de entrada do circuito é idêntica à de saída. Acontece que a impedância de entrada é altíssima, enquanto a de saída é baixíssima.

Obviamente, o circuito também serve para desacoplar a fonte de entrada do circuito ligado à saída do amplificador operacional.

Fonte de corrente

Se a corrente que passa por um componente é de baixo valor (até algumas centenas de mA), e deve ser mantida constante, o circuito da figura 10 pode ser usado como fonte de corrente.

A corrente que passa por R_1 é dada por:

$$i = \frac{V}{R}$$

Esse valor de corrente independe da carga. Assim, mesmo que o valor de R_1 varie, a corrente permanecerá constante.

Conclusão

Acreditamos que o objetivo deste artigo já tenha sido alcançado. Apresentamos os fundamentos teóricos do funcionamento dos AOs, com os circuitos de aplicação mais usados.

Para que o leitor se familiarize com esses componentes, aconselhamos a prática. Um amplicador como o 741 custa baratíssimo e pode ser adquirido sem dificuldades nas boas casas do ramo.

Não mencionamos aqui as aplicações do amplificador operacional como comparador. Não se trata de esquecimento. Acontece que os circuitos comparadores têm evoluído independentemente dos AOs, de modo que já formam uma classe de operacionais à parte.

Caso você tenha sentido alguma dificuldade na compreensão deste texto, procure ler a primeira parte novamente. Existe, por outro lado, alguns livros que poderão ajudá-lo não só a compreender o que foi exposto aqui, como a adquirir conhecimentos mais avançados sobre o assunto. Como sugestão bibliográfica, indicamos o livro *Integrated Electronics*, cujos autores são Millman e Halkias. Um detalhe importante: esse livro já foi traduzido para o português. ●

Paulo Nubile

O PROBLEMA É SEU!

Entrada Z num osciloscópio

Normalmente são usadas as entradas X e Y de um osciloscópio para a análise de formas de onda. Existem, porém, osciloscópios que possuem uma terceira entrada, a entrada Z, que regula a intensidade do feixe que atinge a tela. Com um potencial positivo na entrada Z a intensidade do feixe aumenta, com um potencial negativo ela diminui e com um potencial nulo, a intensidade não é alterada.

Com esse recurso é possível analisar, com um só feixe, três formas de ondas.

A figura 1 dá as formas de onda de três sinais, o primeiro aplicado à entrada X (responsável pelo movimento horizontal do feixe), o segundo aplicando à entrada Y (responsável pelo movimento vertical do feixe) e o terceiro é aplicado à entrada Z.

A figura 2 fornece três figuras resultantes numa tela de osciloscópio. Aponte qual delas é formada pela composição das três figuras apresentadas na figura 1.

Respostas do número anterior

1-C
2-B
3-C

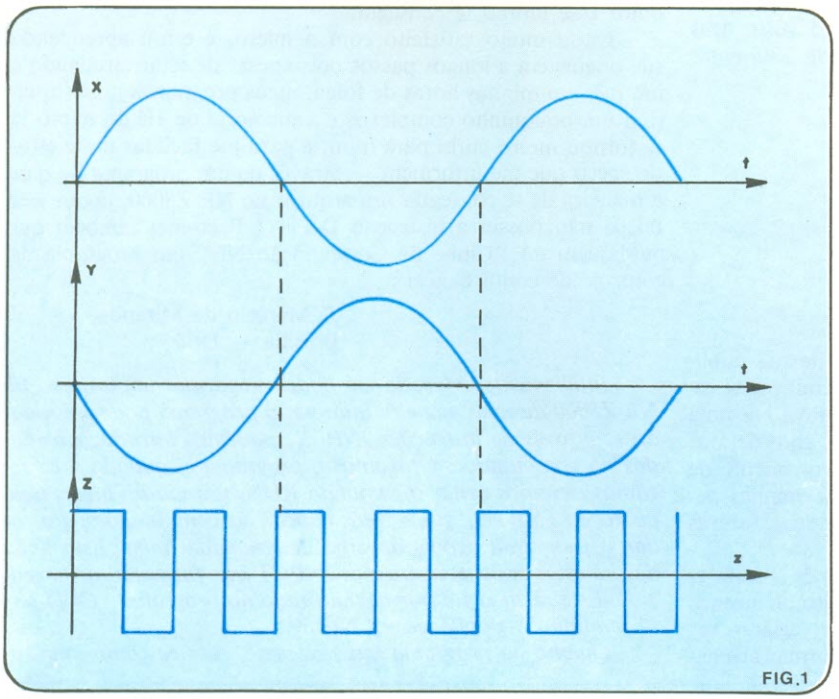


FIG.1

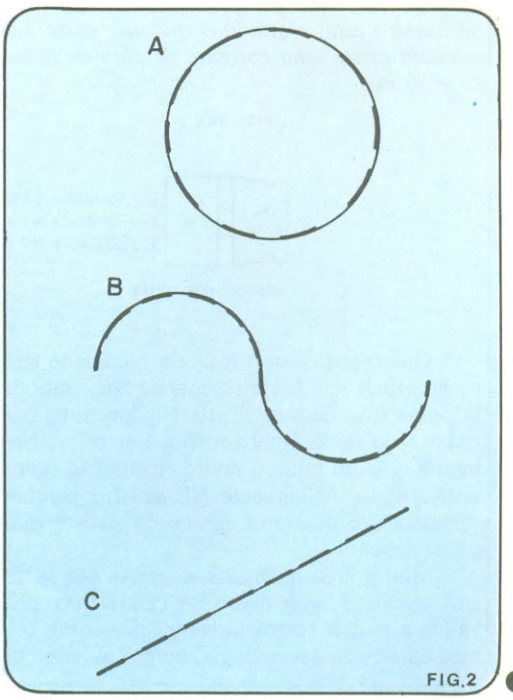


FIG.2

Conversa com o leitor

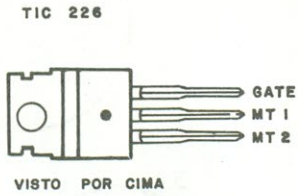
Esta seção está reservada aos comentários sobre artigos já publicados na revista, às sugestões enviadas pelos leitores e aos assuntos de interesse geral no campo da eletrônica. Procuraremos responder pelo correio a todas as cartas que não pudermos publicar aqui, por falta de espaço.

Sou leitor assíduo dessa conceituada revista. Já montei diversos kits publicados com relativo sucesso. Porém, estou encontrando dificuldades na montagem do controlador de potência com o Triac, publicado na NE nº 8. Será possível a vocês me enviarem o esquema, pois pode ter havido algum erro de impressão. Também me surgiu uma dúvida que vocês podem me esclarecer: é quanto à possibilidade do referido controlador ser utilizado em aparelhos que contenham motor de indução, pois creio que se ao tentar diminuir sua tensão de alimentação o aparelho poderá se aquecer em demasia e queimar-se, já que o consumo de corrente será muito grande.

Também com referência à identificação dos terminais do Triac, constatei divergências entre a publicação da revista nº 44 (Fototriac) e outras publicações. Gostaria portanto, que vocês me esclarecessem essa dúvida, e também qual a mínima tensão para disparar o *gate*.

Shinsuke Nakandakari
Bauru — SP

Nós, Shinsuke, não encontramos nenhum erro no circuito do controlador de potência com triac. Sugerimos que leia o artigo novamente e procure falhas em sua montagem. Lembramos a você que os bornes de saída devem estar bem isolados da caixa. Quanto a sua dúvida, o motor de indução pode ser controlado perfeitamente pelo triac, sem problemas de aquecimento, desde que você respeite os limites de potência do controlador (quem sofre, na realidade). A identificação dos terminais está mostrada na figura abaixo. Você poderá inverter os pinos MT1 e MT2, uma vez que o triac é simétrico. A tensão de pico de disparo está, segundo o manual, entre 1,2 e 2,5 volts. Mas também existe uma corrente de pico de disparo que está entre 25 e 50 mA.



●

Quero parabenizá-los pela qualidade técnica de sua publicação atual. Sou leitor recente de NE, embora eu conhecesse esta publicação desde o nº 10. Na época, eu considerava NE uma publicação falha, muito sujeita a erros, mas agora, anos depois, minha opiniãc mudou muito em função do desenvolvimento de seus artigos. Atualmente NE satisfaz parcialmente minhas necessidades, e continuo esperando mais e mais de suas futuras publicações.

Minha área de maior interesse são as seções de Teoria & Informação e Suplemento BYTE. Escrevo no intuito de incentivá-los a redigir textos introdutórios sobre os mais variados ramos da ciência e tecnologia, com o objetivo de informar aos leitores que existem estes ramos poucos divulgados e praticamente excluído do conhecimento *geral*. Assim ocorre com as atuais teorias físicas e matemáticas, eventualmente abordadas na subseção "Notícias da Nasa". Escrevo também para elogiar o "inventor" da seção *Observatório*. Há muito que eu necessitava de um informativo igual a este, que me comunicasse com os avanços mundiais na área de eletrônica e computação. Apreciei muito esta seção e, como leitor, NE pode contar com o meu voto. Notei que NE produz artigos relativos à aldeia global, e não somente em referência ao Brasil. Aprecio e incentivo esse tipo de comunicação com o leitor e espero que continuem a seguir a mesma linha de artigos simples, diretos e objetivos.

David Chow
São Paulo — SP

Agradecemos os elogios que nos manda, David, e lembramos que o nosso objetivo é tornar a revista a melhor possível, sempre procurando o interesse do leitor, mantendo-o informado a respeito do que ocorre com a eletrônica no Brasil e no mundo.

●

Sou leitor assíduo desta revista, e um entusiasta em matéria de microcomputadores e coisas do gênero, apesar de não entender nada sob o ponto de vista teórico essas "máquinas", procuro sempre ficar por dentro das publicações que abordem este assunto.

Logo que saiu a primeira reportagem desta revista sobre o NE-Z80 e o NE-Z8000, tratei logo de conseguir fundos para adquirir esse último, e consegui.

Estou muito satisfeito com o micro, e estou aprendendo sua linguagem a longos passos pois apesar de estar estudando a um mês em minhas horas de folga, meus programas já se tornaram um pouquinho complexos e a memória de 1K do micro já se tornou muito curta para mim, e para me facilitar neste estudo, peço que me informem — através de um programa — qual a maneira de se conseguir um arquivo no NE-Z8000, já que este micro não possui a instrução DATA? Peço-lhes também que publiquem no "Clube de Computação NE" um programa de controle de conta bancária.

J. Marcelo de Miranda
Brasília — DF

Infelizmente, Marcelo, só podemos formar um arquivo no NE-Z8000 de uma maneira indireta: o programa pode ser rodado e, através de instruções INPUT, podemos introduzir os dados no computador. Gravamos o programa e, quando o carregamos devemos evitar o comando RUN, usando no lugar, uma instrução GO TO, que deverá indicar ao computador para rodar o programa depois de uma determinada linha. Esta linha deverá estar após as instruções INPUT que formarão o "arquivo". Este recurso foi por nós utilizado no programa "Ciclo fértil feminino", publicado na NE 59.

Quanto ao programa que nos pede, ele fica como uma su-

gestão para os leitores. Que tal colaborarem com o amigo Marcelo.

●

Pretendo montar uma fonte para PX, estou utilizando o projeto publicado pelos senhoras na NE nº 07.

Porém, como um hobysta de poucos conhecimentos, estou em dificuldades com as seguintes dúvidas:

— Que transistor poderia utilizar, e que seja fácil de ser adquirido em um mercado restrito como o de Brasília, em substituição ao EM6121, espeficado no projeto?

— Que alterações devo efetuar para que possa utilizar um transformador com secundário 12 + 12, que já possui?

— Haverá alguma contra-indicação em usar o transistor BC 167 em substituição ao BC 318?

Gostaria de ser merecedor da atenção dos senhores para as respostas que preciso e, sem as quais, não conseguirei montar a referida fonte.

Irineu Chaves Cardoso
Brasília — DF

O transistor EM 6121, Irineu, pode ser substituído pelo BC 337, bem como o transistor BC 167 pelo BC 318. Aliás, qualquer transistor NPN de pequena potência pode ser substituído por outro, desde que estejam envolvidos apenas limitações de corrente, tensão e potência. Para maiores informações, veja nosso artigo "A intercambiabilidade do transistor", que publicamos nesta edição. Quanto ao transformador, infelizmente você não poderá usá-lo, uma vez que ele foge às especificações exigidas pelo circuito.

●

Sou um rapaz interessado na área de eletrônica. Para tanto, venho seguindo regularmente a vossa revista "Nova eletrônica", pois acho uma excelente revista. Bastante técnica, objetiva, e de fácil acesso para os menos experientes, como é o meu caso.

Já montei alguns dos circuitos publicados na NE, e todos deram certos, funcionando corretamente. A minha última montagem foi um relógio digital, baseado nos esquemas apresentados na NE nº 10, que utiliza o CI MA 1023. O relógio tem funcionado corretamente, conforme especificações dadas. Entretanto, num dia faltou força aqui em casa e o relógio foi desligado, já que não havia montado com bateria auxiliar de 9 volts. Sendo assim, resolvi ligá-la ao circuito, para nas eventuais faltas de energia, o relógio não perdesse a contagem das horas e minutos.

Assim fiz. Liguei o positivo da mesma ao terminal e do módulo e o negativo ao terminal 7. Como oscilador, usei um trimpot de 1 MΩ ligado aos terminais 5 e 28, conforme indicado no artigo.

Entretanto, por mais que eu variasse o cursor do trimpot e, consequentemente, o valor da sua resistência, o relógio não funciona, corretamente, na ausência de energia da rede. Além do mais, de acordo com a mesma revista, *o display* deveria ficar piscando, o que não ocorre.

Sendo assim, gostaria que o(s) senhor(es) me escrevesse(m), orientando-me sobre o caso. Gostaria que o meu relógio também funcionasse com a bateria auxiliar.

Newton Dias Ramos Filho
Belo Horizonte — MG

As ligações que você fez, Newton, estão corretas. O que pode estar ocorrendo é que, quando o relógio funcionando está com bateria, o display *não acende. Este comportamento é normal, uma vez que este artifício é usado para economizar bateria, uma vez que o* display *consome muita energia. Assim que a energia passasse a ser recebida pela rede, o* display *acenderia, mostrando o valor correto.*

●

Como leitor assíduo da NE, antes de mais nada, quero parabenizá-lo pelo excelente nível alcançado pela revista nestes cinco anos de informação no campo da eletrônica.

Achei ótimo o índice geral lançado na NE nº 60, pois agora ficou mais fácil a consulta de números anteriores.

Interessei-me pelo artigo "Circuito de influência mútua para fones de ouvidos" (NE nº 43) do qual tenho algumas dúvidas que gostaria que fossem esclarecidas:

1) Os quatros operacionais do circuito poderiam ser substituídos por um quádruplo (LM324, 4136, etc)?

2) A alimentação poderia ser simples ou tem que ser necessariamente dupla?

3) O circuito poderia ser conectado diretamente à saída de fones do amplificador? Em caso negativo onde conectá-lo?

4) Como confeccionar as bobinas do circuito? Sobre esse assunto sugeria a publicação de um curso ou mesmo um artigo e aplicações das bobinas.

Luis Augusto E. S.
Belo Horizonte — M.G.

Os operacionais, Luiz, podem ser substituídos por um quádruplo, mas a fonte precisa ser obrigatoriamente uma fonte dupla. O circuito deve ser ligado entre o pré-amplificador para fone de ouvidos.

As bobinas são facilmente encontráveis no comércio e uma montagem caseira das mesmas implica no uso de um medidor de indutâncias. Entretanto, sua sugestão para um artigo sobre confecção e aplicações de bobinas foi anotada para estudos.

●

NE Classificados

•VENDO •COMPRO •TROCO •SERVIÇOS

•CONTATO ENTRE LEITORES

VENDO

Revistas "Divirta-se com a Eletrônica dos nºs 1 ao 13 e um livro de Eletrônica Digital p/ 2.500,00 tudo; ou **troco** por diversos nºs da NE - Lourival de Almeida Netto - R. Araçatuba, 405 - CEP 05058 - Alto da Lapa - SP.

Secretária Eletrônica p/ 4.700,00 - Leonardo - Tel. 203-2024 - a partir das 14 hs - Av. Nova Cantareira, 5353 - Vila Albertina - CEP 02341 - SP.

Um microtransmissor FM SCORPION p/ 1.500,00 e uma câmara Instamatic 11 p/ 2.200,00 ou **troco** cada um por um fone Agena ou Scorpion e a Câmara por um microfone - Carlos Eduardo Tinelo - Praça Mario Batiston, 86 - V. Bussocaba - Osasco - CEP 06.000 - SP.

Amplificador TBA 810 AS montado p/ 1.000,00; Amplificador Linear p/ VHF-FM até 700w p/ 2.000,00; Duas baterias recarregáveis de Nild de 2,4 volts p/ 2.000,00 cada; Bastidores para placas de circuito impresso de vários tamanhos preço a/c; Cristais Osciladores de diversas freqüências preço a/c; Captador (escuta) telefônico tipo "Maricota" com ventosa aderente p/ 500,00; Dois cabeçotes para gravadores mono, 1 cabeçote apagador e um sem ligação apagador; Conectores p/ circuito impresso a ouro c/ face simples ou dupla; diversos tipos de CIs pela metade do preço - Av. Nhandú, 1423 - José T. Hamzo - Tel. 275-5651 - PY2 IEE - SP.

Um multímetro digital, marca FLUKE, mod. 8020-A, p/ 50.000,00 - tratar c/ Carlos - Tel. 247-4400 - R. 335 horário comercial.

Kit importado de amplificador de Áudio de 250W Stéreo, constando de: 1 Transformador de força, 20 transitores, 4 dissipadores grandes, 10 diodos, 12 capacitores e 25 resistores, por 12.000,00; Kit do Alarme Ultrassônico Integrado já montado e calibrado, por 4.500,00. - Alfredo - Tel. 457-6131 ou R. Alta Noroeste 36 - Paulicéia - S. Bernardo do Campo SP.

Fitas K-7 contendo material de grupos como: ELO; YES; ROLLING STONES; BEATLES: QUEEN; U2; THE WHO e outros grupos e artistas de rock, ou **troco** p/ material de qualquer assunto relacionado com o rock, principalmente do grupo ELETRIC LIGHT ORCHESTRA. - Luiz Paulino S. Lima - R. Ismael dias, 691 - Tremembé - SP.

Tuner AM e FM Gradiente mod. 9 e outro mod. 246 com potência IHF de 240 W; Amplificador Gradiente mod. 135 potência IHF 90 W. - Georges - Fortaleza - CE - Tel. 227-7383, das 13 às 20 hs.

Micro computador NEZ 80; Gravador Cassete National Mod. RQ 2222M; Tv. Philco 12" Mod. B 265; preço total dos aparelhos 80.000,00. - Miguel de O. Lucas - Tel. 493-3375 - Cotia - SP.

Nºs 1, 6, 21, 24 a 28, 34, 39 a 57 da NE p/ 150,00 cada, exceto o nº 1 p/ 300,00; Projetor super 8 SANKIO 501 sonoro e mais 5 filmes de 200 pés de brinde p/ 75.000,00 (na embalagem); Câmara Kodak xereta p/..... 1.500,00; Malikit novo p/ circuito impresso p/ 1.500,00; Todos os nºs da rev. Som Três. Escrever p/ Cx. Postal 7703 - Curitiba - PR. - Hamilton E. L. de Souza.

NE do nº 1 ao 61 por Cr$ 17.000,00, tratar c/ José Maria - R. Celestino Augusto Ribeiro, 27 - Penha - CEP 03732 - Tel. 217-1411 - SP.

45 slides contendo todo o processo de fabricação de CI, incluindo apostila c/ informações p/ 12.000,00 - Gilberto Costa Braga - Tel. 458.2051

Relógio digital folheado a ouro, marca a data, o dia e é cronógrafo, sua marca é OTRON, bateria a base de energia solar, por Cr$ 8.000,00; ou **troco** por um multímetro. - Gilmar da S. Lopes - R. Goias, 16 - Itaú de Minas - MG - CEP 37975.

Calculadora Texas SR40 em ótimo estado, c/ manual, estojo protetor, e eliminador de pilhas; Sequencial de 10 canais, c/ capacidade p/ 6000 W de lâmpadas; Saber eletrônica diversos nºs; **Compro** - xerox ou cópia do manual de programação do NE-Z8000, pago bem; Vendo calculadora LC 725 CITHO HIPERFINA, cabe na palma da mão, tratar c/ José Carlos Stagni - Tel. 276-0089 - SP.

Computador Apple II, mod. 48k, com manuais e um gravador Sony, mod. TCM-747, p/ 550.000,00 - John - Praça Conde dos Prados, 118 - apt.º 101 - Barbacena - MG - CEP 36200 - Tel. (032) 331-4811.

Um Efeito Rítmico Sequencial, acompanha o ritmo da música, contém 10 leds de cores diferentes, Cr$ 1.600,00. Despertador Solar funciona com LDR, Cr$ 1.600,00 - Otávio I Sugeno - Av. Visconde de Guarapuava, 3965 - apt.º 08 - Curitiba - PR - CEP 80000.

Multímetro digital NE 3 1/2 dígitos montado, calibrado na Filcres, negócio pelo reembolso postal, mais instruções para uso, Cr$ 20.000,00 - c/ Alberi V. Pozzebon - S. João do Polesine - Via Stª Maria - RS - CEP 97220.

Manual técnico de diagnóstico de defeito de televisão, autor: Wemer W. Diefenbach, Cr$ 1.800,00 - Manutenção e reparo de TV a cores, autor: Wemer W. Diefenbach, Cr$ ..... 1.500,00 - Eletrônica geral 2 vols. autores: Cláudio Ronano e Romeu Toddai. C/ Fernando de Almeida - Rua travessa Mineiro 1927 - Cacoal - Rondônia - CEP 78935.

Vendo ou Troco vários selos do mundo inteiro em perfeito estado de conservação por revistas NE, Saber Eletrônica e Divirta-se com a eletrônica. - José Cícero Domingues Jr. - Tel. 275-7350.

Multiteste ICE 680R, juntamente com um lote de componentes, que são 08 1N4002, 1By 126, 1By 127, 04 1n914, 03 Ne 555, 03 Tip 41, 13 bc 237, 03 Bc 147, 08 Bf 494, 01 tic 107, p/ 19.000,00 e um amplificador YANG 1400 80 W, 110 e 220 volts, p/ 10.000,00, necessitando de reparos. Desejo corresponder-me com técnicos e pessoas que possam dar informações ref. a eletrônica - Itamar Martini - Av. Ernesto Dornekes, 2050 - Espumoso - RS - CEP 99400.

Revista Saber Eletrônica nºs 48, 51, 60, 61, 65, 67, 68, 71 a 83 p/ 1.500,00 ou Cr$ 100,00 cada. TV-jogo Eletron, novo p/ 3.000,00 - Robson Paes Machado - Rua Filadelfo G. Neto, Trav. Alegria, 4 - Jaçanã — SP - CEP 02256.

Revistas Som Três do nº 32 ao 35 por Cr$ 180,00 cada. Desejo entrar em contato c/ quem tenha a coleção completa das revistas NE e que pudesse tirar xerox para mim. - Eduardo Koji Matubara - Rua Guaripe, 118 - Saúde - SP - CEP 04147.

COMPRO

Pré-amplificador M—204 da Ibrape ou seu diagrama-circuito - Marcos Hugo Praun - R. Gomes Taborda, 224 - Prado - Recife - PE - Tel. 227-4960.

Curso completo do CREI-Advanced Eletronics-programa 217, 219 ou 281 - Sérgio R. Lima - Rua Araguaia, 95 - S. Francisco - Niterói - RJ - CEP 24250.

NE nºs 11, 21, 24, 25 e 36 - Pago preço atual - Jorge L. W. Vasconcelos - Rua Formosa do Zumbi, 118 A Fds. - Zumbi - Ilha do Governador - RJ - Tel. 398-5822 somente nos dias úteis.

Revista NE nº 47 e vendo ou **troco** as revistas NE nº 50, 56 - Luiz Wianei Nunes - Rua Protásio Alves, 771 - Pantano Grande - RS - 96640.

Uma régua de cálculo para bobinas - Eduardo Pacheco - Rua Igarapava, 690 - Jd. Pedreiras - Franca - SP - 14400.

Coleção Completa de Lps e compactos de James Brown - José Ferreira Barros Neto - Estr. do Bananal, 330 - Jacarépagua-Freguesia -RJ - 22700.

TV a cores usada, até 20 polegadas, mesmo que esteja com defeito - Julio C. Kleiner -Rua 11-A, nº 38 - Vila Indaiá - Rio Claro -CEP 13500 - SP.

Kit do novo tacômetro digital desmontado, p/ 7.000,00 - Antonio Carlos - Tel. 548-5939 - Av. Nossa Senhora do Sabará, 2910 - CEP 05686 - SP.

TROCO

Um par de conversores analógicos/digital LD110/LD111 CJ; 4 transistores EM 9305; 5 potenciômetros duplos deslizantes lineares de 100K; 2 transformadores Willkason de 20 + 20V × 2A e de 30 + 30V × 2,5A; 1 amplificador decodificador mono/estéreo de 10 + 10W e 1 alto-falante de 4W × 4R; todos sem uso; 3 transformadores de pulsos (1:1); 1 conector simples de 18 pinos e diversos outros componentes usados; 2 revisas NE nº 50/51 e 56/57 (italiana); 1 Eletrônica popular nº 1 - Volume 41 e 1 Nova Eletrônica nº 50, por um Multímetro Digital MD 3/½ L (kit NE) mesmo com defeito e sem os circuitos integrados e *displays*, mas com o gabinete em bom estado, gostaria que viesse acompanhado com o respectivo manual completo. **Compro** Seleções da Revista do Som nº 1 anos 75/76, pago até 300,00, em bom estado — c/Renato - Rua Pero Lopes de Souza, 195 - S. Vicente - S. Paulo - 11.300 - tel.: 68-4934.

SERVIÇOS

Preciso do esquema original do transceptor moto-radio (PX), FA-M 21 - Eduardo C.W. Carvalho - Rua Hemetério Fernandes, 1096 - Tirol - Natal - RN - 59.000 - PX 7 - EO470.

Confecciono placas de circuito impresso sob encomenda, em qualquer quantidade e tamanho. Projeto e monto qualquer tipo de circuito eletrônico - Luiz Roberto Coutinho - R. Caio Martins, 46/101 - Nilópolis - RJ -26500.

Faço instalação e manutenção de porteiros eletrônicos - projetos e instalações elétricas - som em carros - alarme contra roubo - projetos e confecção de fontes de alimentação - manutenção de aparelhos de som, eletrodomésticos, etc. - Gilson Santos de Souza - R. Acapú, 41 - Fundos - Mal. Hermes - RJ - 21550 - tel.: 359-0929.

Fornecemos componentes, compra ou troca de livros e revistas, damos explicações sobre qualquer coisa no ramo da eletrônica, eletrotécnica e mais; montamos aparelhos eletrônicos, oferecemos pequenos cursos, fazemos concursos, etc. - Club Elletronicc II - Rua Comendador Macedo, 159 - Centro - Curitiba - PR - 80000.

CONTATO ENTRE LEITORES

Para os leitores que queiram corresponderem-se com Cláudio César Dias Baptista para troca de idéias ou esclarecimento de dúvidas, por favor escrevam para Caixa Postal 16003 - CEP 22251 - Rio de Janeiro.

ACABE COM A FALTA DE LUZ E FORÇA!

VISITE A NOSSA LOJA. ABERTA TAMBÉM AOS SÁBADOS.

Rua Anhaia, 166 - São Paulo
Fone: 220-8975

TRANSFORME SUA BATERIA EM 110V, 60HZ

Com os nossos inversores CC.-CA.

- **Para iluminação, som** (amplificadores, gravadores, propaganda) **imagem** (TV, video cassete) **supermercados, hotéis, restaurantes, agropecuária, calculadoras, caixas registradoras.**
- **Para informática** (computadores) memórias, contadoras.
- Também com **sistema automático e "no break".**
- **Entradas** 12, 24, 48, 110 e 220V CC
- **Saídas** 110, 220V CA, 60 hz
- **Conversores de frequência** para 50hz, 400Hz ou outras frequências.
- **Conversores CC-CC,** também com fonte regulada.
- **Conversores CA-CC, Retificadores, Carregadores** de bateria flutuante. Garantia seis meses.

FACILIDADES E PERFEIÇÃO NA SOLDAGEM COM ESTAÇÕES DE SOLDA

Perfeita soldagem, temperatura regulada entre 175 e 420°C. Sem picos na ponta **Trabalha com ferros de soldar de 24 e 48V.** Entrada 110/220V.
Ferros de Soldar: 12, 24, 48, 110 e 220V, 40 Watts. Peças de reposição e garantia.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Fabricamos em curto prazo cartões de fenolite ou fibra de vidro **em qualquer quantidade.**
Material químico para circuitos impressos, para **fotolitos, foto sensibilização** de placas de cobre e **acabamento** (estanho, prata). **Fabrique os seus circuitos** impressos para protótipos, laboratório ou escala maior.

ROMIMPEX S.A.

Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil - Fones: (011) 220-8975 - 220-1037
Representantes: Aracaju - J. Cabral - Fone: 222-0397, **Belo Horizonte** - Icael - Fone: 463-7529, **Florianópolis** - Sigla - Fone: 22-0075, **Fortaleza** - Ribeiro & Cia. - Fone: 226-3384, **Recife** - Incoreli - Fone: 325-3395, **Rio de Janeiro** - Ello Repres. - Fone: 722-4683, **São Luiz** - Itamar - Fone: 222-1934.

Notícias da NASA

Seleção e tradução: Álvaro A.L. Domingues

Células de combustível serão testadas pela NASA no programa de desenvolvimento nacional norte-americano

Quarenta e cinco sistemas de fornecimento de energia baseados em células de combustível, versão terrestre de sistemas usados para gerar eletricidade no programa espacial norte-americano, serão instaladas em residências e estabelecimentos comerciais, num programa conjunto do governo e da indústria norte-americanos e dirigidos pelo *Centro de Pesquisa Lewis*, da NASA.

A distribuição e instalação dos sistemas, cada um deles capaz de fornecer 40 quilowatts, está prevista para começar em meados de 1983.

Estes sistemas fornecerão também aquecimento para prédios comerciais ou residências. Os engenheiros da NASA estimam que o fornecimento de energia elétrica, combinado com o de calor, resultará num rendimento maior que 80% da energia total do combustível. Sistemas convencionais, baseados em geradores, fornecem no máximo 30% de rendimento.

Entre os possíveis locais de instalação destes sistemas, encontram-se prédios de apartamentos, enfermarias, parques de diversões, restaurantes, bancos, lojas, lavanderias e armazéns. Os locais onde serão instalados serão escolhidos este ano, levando-se em conta uma grande variação de aplicações e condições climáticas, para melhor avaliar-se as possibilidades do sistema.

As células de combustível foram projetadas para trabalhar com gás natural, apesar de esperar-se para o final da década que estes sistemas possam operar derivando sua energia de outros combustíveis, como gás sintético, obtido a partir da hulha, álcool metílico ou hidrogênio.

Na célula de combustível, a eletricidade é gerada a partir do gás natural ou qualquer hidrocarboneto. Este hidrocarboneto é inicialmente convertido num combustível rico em hidrogênio, na unidade de processamento de combustível e, então, alimentado em um eletrodo. No outro eletrodo será alimentado o oxigênio, obtido diretamente do ar. Entre os dois eletrodos está um eletrólito líquido, que tem uma função semelhante ao ácido de uma bateria de automóvel: permite uma reação química que produz eletricidade. O eletrólito usado nas células de combustível do programa é o ácido fosfórico.

Diferentemente de baterias convencionais, as células de combustível não enfraquecem com o uso nem requerem recarga elétrica: elas são conversores de energia, não simples acumuladores, e irão operar normalmente enquanto houver combustível e oxigênio sendo fornecidos ao sistema.

Além do mais, uma vez que a energia não é extraída por combustão, não há necessidade de se usar componentes para controle de poluição do ar e a operação é praticamente isenta de ruídos.

O grupo de 45 sistemas será distribuído em dois estágios: o primeiro, formado por 20 unidades e o segundo, envolvendo as restantes 25 unidades. Separar a distribuição em dois estágios permitirá melhoramentos nas unidades instaladas do segundo estágio, graças à experiência ganha com as unidades do primeiro.

Missão prolongada do Viking termina com sucesso

Após quase seis anos de sua chegada em Marte, a missão prolongada do Viking 1 e 2 foi declarada completamente terminada.

Quatro engenhos espaciais Viking, dois satélites e duas sondas para pousar na superfície do planeta, chegaram ao Planeta Vermelho em meados de 1976 e a sonda do Viking 1 ainda está enviando dados. Todos os quatro engenhos enviaram informações valiosas sobre a meteorologia e geologia de Marte, superando as expectativas originais.

A missão prolongada começou assim que os veículos espaciais completaram com grande sucesso sua missão inicial. As duas sondas realizaram um complexo conjunto de experimentos bioquímicos, com o objetivo de determinar se existia vida no planeta. Os resultados destes experimentos, que incluíam recolhimento de amostras da superfície por meio de um braço automático e análises num laboratório de microbiologia, são atraentes, mas inconclusivos. Todos os quatro engenhos forneceram fotografias espetaculares do planeta e os instrumentos enviaram dados em abundância sobre a atmosfera e clima marcianos.

A missão prolongada recolheu um grande número de dados sobre a meteorologia, para serem usados num estudo sobre as estações de Marte, e enviou fotos com grande resolução para continuar estudos geoquímicos e geológicos.

A sonda 1, de longa vida, agora está entrando numa terceira fase da exploração, um programa contínuo de baixa atividade, para enviar dados metereológicos, fotografias e sinais de rádio para fins científicos e dados técnicos, num ciclo de 8 dias até 1994.

Durante a missão prolongada, as sondas Viking forneceram uma monitoração contínua do tempo no local de pouso. Enquanto o tempo permanece o mesmo durante todo o verão marciano, nas outras estações ele sofre variações cíclicas, seguindo determinados padrões de duração.

IDÉIAS DO LADO DE LÁ

Um VU digital formado por seis ou mais LEDs é o que nos envia o leitor Ricardo Vitorino dos Santos

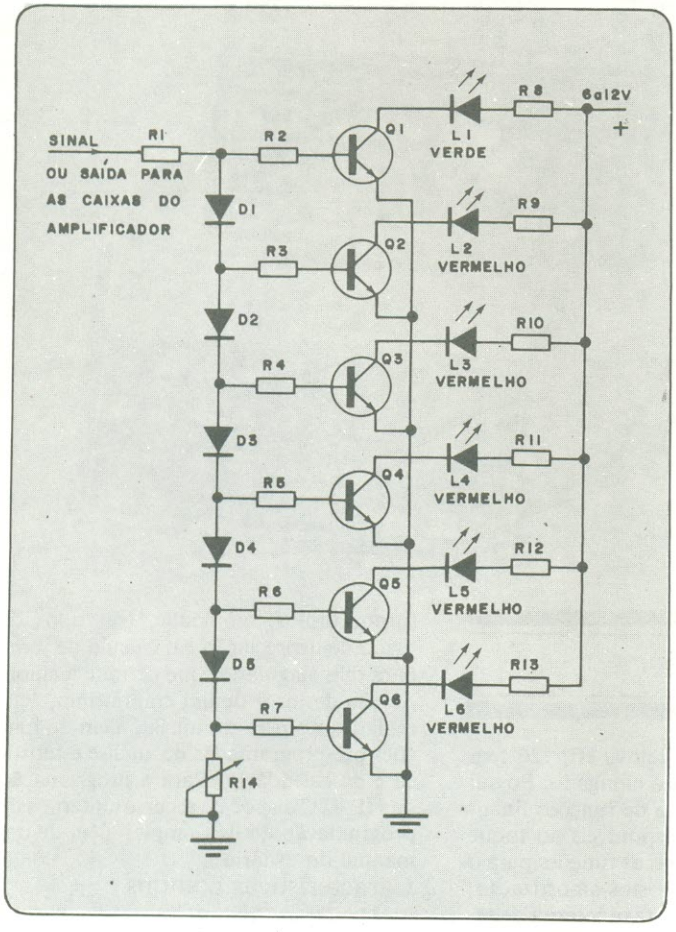
"Trata-se de um circuito bem simples que não exige muito material nem uma placa de circuito impresso muito complicada.

"Este circuito baseia-se na excitação da base dos transistores utilizados, alimentados através de 5 diodos ligados em série com o sinal de uma fonte sonora. Cada um dos transistores excitador conduzirá somente a corrente que faz acender o LED quando a tensão no diodo superar o 0,6 V que é um valor determinado pelo potencial de junção.

"A medida que aumentar a tensão, os transistores vão, na sequência passando do seu estado de não-condução para seu estado de saturação. acendendo o correspondente."

Lista de materiais

Q1 — BC 549 ou equivalente
Q2 a Q6 — BC 548 ou equivalente
R1 — 1K por 1/4 watt
R2 a R7 —560 por 1/4 watt
R8 a R13 — 330 por 1/8 watt
R14 — trimpot de 1 M
D1 a D5 — 1N 4001 ou equivalente
L1 — LED verde
L2 a L6 — LED vermelho
Alimentação — 6 a 12 volts



Errata

Luz Louca

Na seção "Idéias do lado de lá", do mês de Abril, intitulada "Luz Louca", cometemos um engano de montagem de texto, omitindo o seguinte trecho:

"Nota da redação: Achamos o circuito interessante, mas fazemos uma ressalva: você deve ligar, por motivos de segurança, entre a saída do amplificador e a entrada do circuito, um transformador de pulsos. Isso evitará o problema dos choques, que poderiam ocorrer devido ao fato da terra do circuito ser um dos polos da rede.

Outra solução é colocar um transformador de isolação (1:1) entre a rede e a tomada de força do circuito da Luz Louca.

Tanto num caso como no outro, devem ser levados em conta as potências envolvidas no circuito.

Pedimos desculpas aos leitores pelo engano.

A Redação

Novidades eletroeletrônicas

ARB — 200 Visor de Microfichas

O novo visor de microfichas da Bell & Howell, ARB-2100, foi desenvolvido para operar em serviços constantes e fabricado para ter uma durabilidade muito maior. Imagem em foco, límpida, em tela não reflexiva de dimensões 23,2 cm x 28,8 cm, com alto grau de dispersão. Possui chassis em poliestireno moldado, de alta resistência. As cores tom sobre tom. Grade-índice magnética para redução, permitindo a localização imediata da informação. A combinação de lentes flutuantes com o carro estável permite a focalização perfeita e constante de todos os fotogramas da microficha. O carro é em poliestireno moldado, com trilhos de metal niquelado e as lentes flutuantes (24x, 42x, 48x) intercambiáveis, com 7 elementos para correção de cor.

Frequencímetro Digital FD-82A.

O Frequencímetro Digital FD-82A, basicamente um equipamento da bancada, incorporada a precisão da tecnologia TTL, com a experiência da Eletrônica Avotel Indústria e Comércio Ltda. em equipamentos de rádio-frequência, totalmente brasileira.

Especificações Técnicas

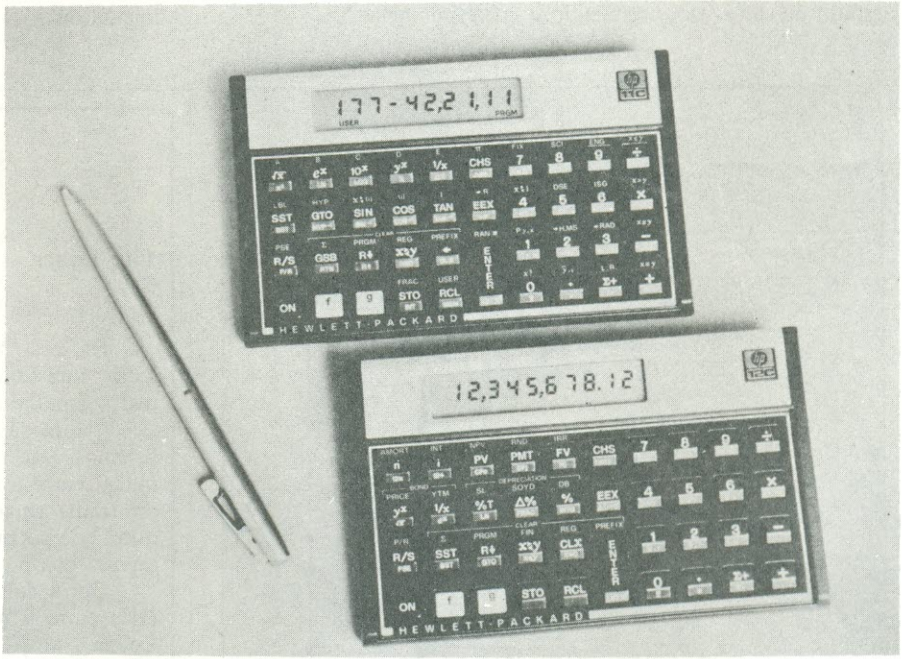
— Gama de Freqüência:
Entrada HF — 10 Hz a 30 MHz
Entrada VHF — 10 MHz a 250 MHz
— Impedâncias:
Entrada HF - 1M/20pF
Entrada VHF - 50 ohms
— Leitura
8 *displays* de 7 segmentos + 1 led de sobreleitura
— Sensibilidade variada de 10 a 50mV em toda a faixa
— Alimentação:
110VCA, 220VCA, 12VCC
— Dimensões:
Comprimento: 270 mm
Altura: 90 mm
Profundidade: 250 mm

A Hewlett-Packard lança duas novas calculadoras

A Hewlett-Packard do Brasil lançou em maio duas novas calculadoras programáveis: A HP-11C Científica e HP-12C Financeira.

HP-11C

Possui teclado em formato alongado, com visor de cristal líquido e memória contínua. Possui muitos recursos que facilitam a programação e um completo conjunto de funções científicas (matemáticas, estatística e Engenharia) disponíveis ao toque de uma tecla, e possibilidades para o cálculo de permutações, combinações e para geração de números aleatórios. Quinze rótulos de programa facilitam a chamada de um programa ou sub-rotina, ao toque de uma única tecla. Outros recursos disponíveis, incluem: endereçamento indireto, testes condicionais, quatro níveis de encadeamento de sub-rotinas e 200 linhas de memória de programação; bem como inserir ou eliminar linhas individuais de um programa.



HP-12C

Tal como a HP-11C, a nova HP-12C tem um teclado em formato alongado. Possui um completo conjunto de funções financeiras e comerciais disponíveis ao toque de uma tecla. Entre elas as funções para o cálculo de juros compostos amortização, valor presente líquido, taxa interna de retorno, títulos, amuidade, três tipos de plano de depreciação e o cálculo de juros para dias singulares, que permite a amortização de juros de um empréstimo, acumulados no período inicial, além de funções pré-programadas de análise estatística e de calendário. Para a programação da HP-12C dispõe de recursos internos de programação de uso simples além de um manual do usuário.

Características comuns

— Memória Contínua preservando da-

dos e programas mesmo quando as calculadoras estiverem desligadas.
— Capacidade de realizar 2 auto-testes, um do teclado e outro de seus circuitos, permitindo ao usuário certificar-se da correção de seu funcionamento.
— Ambas utilizam lógica RPN (padrão nas calculadoras HP).
— Devido ao visor de cristal líquido e aos circuitos de tecnologia CMOS (semicondutor de óxido metálico complementar), o consumo de energia, através das baterias descartáveis comuns, é muito baixo, permitindo a utilização da calculadora, em condições normais, por cerca de um ano.

Placa Autocolante Duraprint C-250

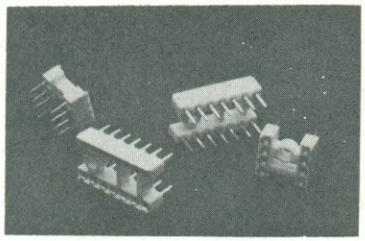
A empresa Etiquetas e Fitas Novelprint Ltda. está lançando no mercado mais um modelo autocolante da sua linha Duraprint. É a placa Autocolante Duraprint C-250. Ela é composta de folha de policarbonato de 0,25mm de espessura, com altíssima resistência a tração e ranhuras de qualquer espécie. O adesivo é acrílico, oferecendo grande durabilidade de aderência.

A impressão é feita no lado do adesivo. Isto significa que a parte impressa da placa fica por baixo, deixando a tinta totalmente protegida de qualquer contato externo. A sua superfície é granulada, o que facilita a leitura, pois evita ofuscamento. Resiste a temperaturas de até 135°C. Não alonga, não rasga, não risca e não absorve líquidos. Pode ser fornecida também, com fundos transparentes ou com janelas para visualização de dados impressos ou luzes indicativas existentes na superfície de aplicação.

A Duraprint C-250 é sempre fornecida em placas, que podem ser recortadas em qualquer formato e tamanho, numa quantidade mínima de 100 unidades. É ideal para ser aplicada em produtos como: computadores, equipamentos de escritório, eletrodomésticos, eletroeletrônicos e até mesmo na indústria automobilística.

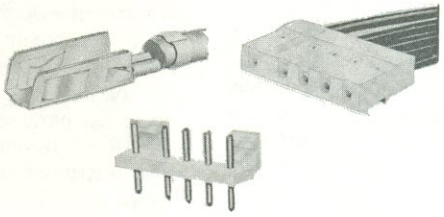
FAÇA UM BOM CONTATO

Na utilização de conectores e soquetes uma coisa é fundamental: a confiabilidade do contato, a conexão perfeita. Desenvolvidos sob padrões internacionais e especializada na fabricação de dispositi vos de conexão, a qualidade MOLEX agora no Brasil, com o distribuidor que garante pronto fornecimento.



SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS

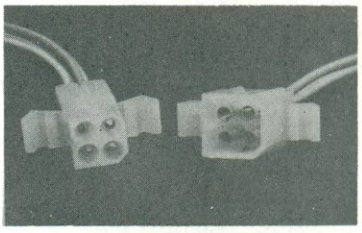
Em VALOX, contato duplo, perfil reduzido, corpo vazado, permitindo ventilação do circuito integrado, alta resistência, facilitando múltiplas inserções, montagem modular, uso em display. Disponivel em 8, 14, 16, 18, 24, 28 e 40 pinos.



CONECTORES COMPAT

Em NYLON antichama, terminais cromados, base de pinos redondos, com trava, polarizados, espaçamento 7.5/5.0 mm, dispensam ferramenta de aplicação, disponíveis de 1 a 15 pinos, aceitando fios de bitolas 24 até 18 AWG.

molex®



CABO A CABO

Em 3 e 4 vias em NYLON antichama. Aplicações variadas.

SOQUETE TO-220

Para transistores e circuitos integrados quando o circuito impresso não aceita soquetes soldados diretamente.

Vendas por atacado — Distribuidor autorizado

TELERADIO

TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 — TEL.: 544-1722 — TELEX: (011) 30.926
CEP 04102 — SÃO PAULO — SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Livros em revista

Apollon Fanzeres

FORMANT-MUSIC SYNTHESISER
C. Chapman

O autor e os editores deste livro são de tradição no mundo das publicações técnicas. Elektor é uma revista que, tendo começado em idioma alemão, hoje conta com várias edições em outros idiomas e os circuitos se caracterizam por uma grande perfeição no projeto e no desempenho. Quanto a Chapmam, sua reputação dispensa comentários. O livro traz, com detalhes, instruções de como se constrói um sintetizador eletrônico. Além da discução técnica, existem os esquemas, os circuitos impressos, as listas de materiais e ajustes, tudo minuciosamente explicado. Os editores fornecem, mediante pagamento, a coleção de circuítos impressos e, também, os painéis frontais. A leitura deste livro e a construção do sintetizador trarão satisfação a qualquer pessoa.

Ed. Elektor Publishers Ltd, Elektor House, Dept. FZ 10
Longport, Canterbury CT1 2BR, England

103 PROJECTS FOR ELECTRONICS EXPERIMENTERS
Forrest M. Mims,

Eis aí um livro bem do gosto de milhares de leitores de eletrônica. Exerce uma fascinação imensa em nossos leitores os artigos curtos, os livros que contém circuitos relativamente pouco custosos, capazes de serem construídos em poucas horas, cobrindo uma vasta gama de aplicações, desde um intervalador a um controle de tonalidade. E este livro é justamente isso. São 103 projetos, os mais variados que se possa imaginar, todos eles com a garantia de funcionamento, dada tanto pelo autor, como pela revista que publicou os circuitos.

Ed. Tab Books INc. Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

ELECTRONIC PROJECTS USING SOLAR CELLS
Owen Bishop

Circuitos simples, que podem ser alimentados com células solares é o que trata este livro, que deve interessar a quase todos os nossos leitores, pois o Brasil é um país que possui mais dias de sol que chuvosos. Após um capítulo em que se trata do funcionamento das células solares, vários circuitos são apresentados. São 29 circuitos, todos eles práticos, de fácil execução.

Ed. Bernard Babani (Publishing) Ltd.
The Grampians, Shepherds Bush Road, London W6 7NF, England

ELECTRONICS TIMER PROJECTS
F. G. Rayer

Desejamos aqui prestar uma homenagem póstuma a F. G. Rayer, uma das pessoas dedicadas à literatura técnica e que faleceu recentemente.

O livro que estamos comentando contém 31 projetos práticos de circuitos destinados a controlar o tempo, seja como relógio, intervalador, etc.

Ed. Bernard Babini (publishing) Ltd.
The Grampians, Shephered Bush Road, London W6 7NF, England

RF & DIGITAL TEST EQUIPMENT YOU CAN BUILD
Wayne Green

O livro republica artigos da revista "73 Magazine", porém não é uma simples repetição. Os artigos contribuem para que o leitor forme uma boa base de como funcionam os instrumentos e também ajuda a equipar sua bancada ou laboratório com aparelhos que hoje, no comércio, custam uma verdadeira fortuna.

Os detalhes construcionais são bem explicitos e o leitor não encontrará nenhuma dificuldade em construir os aparelhos descritos.

Ed. Tab Books, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

21 CUSTOM SPEAKER ENCLOSURE PROJECTS YOU CAN BUILD
David B. Weens

Eis um livro que é oportuníssimo. Com a criação da lista dos supérfluos, os equipamentos de som foram muito aumentados e as caixas acústicas acompanham o rítmo. Mas como a madeira ainda é nossa, enquanto as nossas minguantes reservas florestais aguentarem, comprando o alto-falante (considerado supérfluo) e construindo a própria caixa acústica. Este livro trata detalhadamente da construção de 21 caixas acústicas (sonofletores, como querem alguns bacharéis...) e além disso fornece outras dicas importantes. Muito bom.

Ed. Tab Book, Blue Ridge Summidt, 17214, PA, USA

THE ELEKTOR JUNIOR COMPUTER
A. Nachtmann 7 G. H. Nachbar

Paradoxalmente os computadores, em lugar de diminuir o trabalho executado pelo ser humano, parece, ao contrário, aumentá-lo. Pelo menos o trabalho dedicado pelas pessoas que constroem e operam computadores pessoais. No tempo disponível que possuem, dedicam-se a construir computadores e programá-los. (Quem corre de gosto não cansa...)

Neste livro, publicado pela Elektor, os autores dão todos os dados para se construir um microcomputador, que, apesar do nome "Júnior", não é um jogo para crianças mas um poderoso instrumento de computação e de tal modo projetado que cresce à medida que o conhecimento e habilidade do usuário cresce. Como todas as publicações da Elektor, os editores colocam à disposição dos leitores facilidades para fornecimento dos kits.

Ed. Elektor Publishers Ltd, Elektor House, Dept. FZ, 10
Longport, Canterbury CT1 2BR, England ●

***Obs.:** Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos diretamente através do Bônus da Unesco. Para maiores informações, escreva ao IBECC — Comissão de Bônus da Unesco — Praia de Botafogo, 186 — salas 101/2 — 20.000 — Rio de Janeiro — RJ. Para facilitar a procura das publicações, são fornecidos os endereços de todos os editores.*

BÔNUS DA UNESCO:

importação de bens culturais e científicos sem evasão de divisas

O Bônus da Unesco, instituição pouco conhecida no Brasil, apesar de ter sido instalada entre nós há 17 anos, foi uma das grandes ferramentas criadas por essa organização para auxiliar os países menos desenvolvidos a obter material cultural, científico e artístico, sem que suas economias sofram com isso.

Na Nova Eletrônica, os leitores tomaram contato com os Bônus através da seção Livros em Revista, *onde era sempre anunciado que os livros de origem estrangeira ali comentados poderiam ser adquiridos por esse método. Vários leitores, então, procuraram diretamente a Comissão de Bônus da Unesco no Brasil, formada principalmente pelo IBECC — Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. Foram tantos, porém, os que escreveram, que os representantes daquela Comissão sugeriram a publicação de um artigo na própria Nova Eletrônica, onde pudessem ser abordadas todas as dúvidas de nossos leitores.*

A matéria, elaborada pela própria Comissão, explica a origem dos Bônus, sua utilidade, suas aplicações e o procedimento para se empregar os cupons na compra do material desejado. No final, há ainda uma lista dos principais editores estrangeiros da área de eletrônica que trabalham normalmente com os Bônus da Unesco. Agradecemos, assim, à Comissão de Bônus da Unesco por este verdadeiro serviço de utilidade pública prestado a nossos leitores.

A UNESCO (*Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura*) é o organismo da ONU encarregado de promover o intercâmbio dessas áreas entre seus estados-membros, bem como de incentivar o desenvolvimento universal nos campos da bibliografia, da comunicação e ciências sociais. Criada em Londres no ano de 1946, integrava apenas 20 países naquela época; hoje congrega 142 estados-membros, numa contínua expansão.

Atualmente, a diversidade de seus programas é muito ampla, abrangendo desde a organização de conferências internacionais de ministérios, a tradução de clássicos orientais, até a realização de importantes pesquisas oceânicas, passando pelo estudo de problemas educacionais relacionais ao abuso de drogas.

Dentre as instituições criadas pela Organização das Nações Unidas, a Unesco é a mais atuante no campo dos valores artísticos e culturais. Além de promover o intercâmbio técnico-científico entre os países-membros da ONU, promove ainda a descoberta e preservação de peças arqueológicas, a reconstituição de obras de arte, o auxílio a viagens de estudo e o estímulo a diversos tipos de pesquisa, tais como o de sistemas pedagógicos ou novas técnicas de comunicação.

Objetivando auxiliar os países subdesenvolvidos, que possuem moedas fracas e necessitam de meios para evitar a evasão de divisas, a UNESCO instituiu um sistema de Bônus, que são cupons com valor nominal em dólares americanos e se destinam a facilitar a aquisição de livros, publicações periódicas, materiais áudio-visuais, obras de arte ou suas reproduções, além de equipamentos técnico-científicos. A grande vantagem dos Bônus da UNESCO está em permitirem a importação desses materiais ao preço do mercado de origem, ou seja, sem o acréscimo das taxas de importação. Nesta perspectiva, os bônus são instrumentos de importação sem concorrer para a evasão de divisas.

Os Bônus são emitidos nos valores de 1000, 30, 10, 3 dólares e 1 dólar, mas existem também cupons em branco, para serem preenchidos com frações de dólar (centavos).

Os Bônus têm validade permanente. Quando o usuário é uma pessoa física, só pode utilizar-se dos Bônus para a compra de obras ou reproduções de arte, livros, revistas ou para pagar anuidades de instiuições técnico-científicas, educacionais, culturais e direitos autorais.

Em se tratando de um pesquisador autônomo, a Comissão exige, na importação de material científico ou tecnológico, que ele apresente uma carta de recomendação da instituição científica especializada no campo de sua pesquisa.

Já uma Instituição pode comprar, através dos Bônus, além dos materiais referidos, equipamentos científicos, tecnológicos e áudio-visuais. Em nenhum caso, entretanto, os Bônus podem ser usados para fins de especulação comercial.

Visando ampliar o intercâmbio cultural entre os diversos países, mediante viagens de estudo, a UNESCO criou os *Bônus de viagem*, que são uma espécie de cheques de viagem, resgatáveis em dezessete países. Esse tipo de bônus é vendido a portadores de passaporte oficial, bolsistas, portadores de cartas de universidades estrangeiras, aceitando-os como alunos, durante um ou mais períodos letivos, portadores de carta-convite para participar de conferências, congressos, seminários etc., médicos que tiverem sido inscritos para estágio em hospitais estrangeiros ou a quaisquer outros candidatos, que provarem estar de viagem ao estrangeiro para fins de estudo.

No Brasil, a Comissão de Bônus da UNESCO foi instalada em dezembro de 1965, por iniciativa do IBECC — Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. Congrega representantes do Ministério das Relações Exteriores, do Ministérios da Educação e Cultura, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil (CACEX) e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

Onde os Bônus são vendidos

Os Bônus podem ser pedidos diretamente à Comissão, que funciona na Fundação Getúlio Vargas carioca, à Praia de Botafogo, 186, salas C101/2, Rio de Janeiro, RJ. São vendidos à taxa oficial do dólar, mais 5% de comissão para despesas operacionais. Eventualmente, acrescenta-se a isso mais 15%, para cobrir os reajustes cambiais.

Resgate dos Bônus

Os Bônus são resgatados, isto é, trocados por moeda corrente, diretamente junto ao *Unesco Coupon Office* — 7, Place de Fontenoy — Paris — 75.700. Esse resgate deve ser feito pelo fornecedor que trabalha com os Bônus ou por uma entidade autorizada, que recebe na moeda do país fornecedor, sempre à taxa oficial do dólar.

Para os Estados Unidos e Canadá, a agência resgatadora é o *Bankers Trust Co.* — PO Box 2579 — Church Street Station, New York, N.Y., 10008. Para os países asiáticos, a entidade autorizada para o resgate de Bônus é a *Society for the Promotion of Science,* instalada no Japão; seu endereço é Nihon Gakujutsu Shinko-kai, 1—1 Kanda — Hitotsubashi, Chiyoda-Ku, Tokyo.

A Unesco costuma deduzir dos fornecedores uma taxa de operação previamente combinada, que varia de acordo com o valor resgatado em Bônus. Assim, a taxa é de 5% par quantias até 100 dólares; de 4%, entre 100 e 1000 dólares; e 3%, acima de 1000 dólares.

O que se pode importar com os Bônus?

Veja, a seguir, tudo o que o sistema de cupons da Unesco permite obter:

Arte

Obras de arte de todos os tipos (pinturas, desenhos e suas reproduções, litografias, gravuras e estampas assinadas pelo artista); obras originais de escultura ou de arte estatuária, em relevo ou entalhe (que não sejam reproduzidas em série, ou obras de artesanato de caráter comercial); objetos de arte destinados a museus, galerias e estabelecimentos afins; direitos autorais.

Publicações

Livros, manuais escolares, periódicos, revistas médicas ou científicas, mapas geográficos, hidrográficos ou celestes, filmes fixos, partituras musicais e livros em braille para cegos.

Material Audio-Visual

Filmes e cópias de filmes, diapositivos, câmeras, projetoras, filmes virgens, telas, discos, toca-discos, gravadores, fitas magnéticas, material fotográfico, equipamento de vídeo-tape, receptores de rádio ou televisão.

Material Escolar

Cadernos, papel, tinta, lápis, borrachas, réguas, material de pintura, aparelhos de demonstração, pranchetas, material de desenho, instrumentos de música.

Material Científico

Instrumentos e material de ótica, instalação e instrumentos de laboratório, produtos químicos, aparelhos de medida elétrica e acústica, aparelhos de análise e de controle, material elétrico e eletrotécnico, instrumentos de meteorologia, geodésia e topografia.

Anuidades

Os Bônus também podem ser usados para pagamento de direitos autorais, em geral.

Como importar pelo Bônus da UNESCO?

Materiais Bibliográficos.

O comprador deve informar-se antes de mais nada, do preço **em dólares**, do material a ser importado. Para isso, poderá consultar catálogos e índices bibliográficos existentes na Biblioteca Nacional, à Av. Rio Branco, 219; ou o Serviço de Referência da Biblioteca do IBICT, à Av. General Argolo, 90, São Cristovão — Rio de Janeiro — RJ; ou ainda por consulta direta ao exterior. O comprador deve informar-se, também, sobre o valor da taxa postal para o envio da mercadoria.

É importante informar ao fornecedor estrangeiro que o pagamento será efetuado através de Bônus da UNESCO, além de indicar as agências que estão credenciadas para resgatá-los. De posse dessa informação, o vendedor estará apto a resolver se receberá esses cupons como forma de pagamento. A Secretaria-Executiva da Comissão de Bônus fornecerá minutas de cartas pedindo faturas pro-forma e encaminhando os Bônus aos fornecedores.

O comprador, ao remeter os Bônus por via aérea registrada, deverá assinar cada cupom e neles colocar seu endereço, em local reservado especificamente para esse fim. Se quiser, poderá torná-los verdadeiros cheques

ALUGAMOS A SUA NOVA PAIXÃO.

Grave as principais vantagens que você tem ao alugar um vídeo-cassete na Locaset:
Você paga uma mensalidade muito inferior ao valor de uma prestação, pela máxima utilização do aparelho.
Quando o modelo do seu vídeo-cassete se tornar obsoleto, você troca.
Você tem assistência técnica permanente gratuita. Na hora.
Se o seu vídeo-cassete precisar ser removido, fica outro no lugar.
E o mais importante: Aluguel não paga juros.
Na Locaset você faz Locação e Leasing através do Carnet Especial, com os melhores planos à curto e longo prazo.
Se você ainda está pensando em comprar um vídeo-cassete, ligue para a Locaset - Tel. 212-0628, com certeza você vai mudar de idéia.

LOCASET
Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.
Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453
Tels.(011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO

nominais, escrevendo neles o nome ou a razão social da firma fornecedora. Essa última prática, entretanto, não é aconselhável quando não se tem absoluta certeza de que o fornecedor já está habituado a operar com os Bônus.

O importador deverá aguardar a fatura fornecida pela Secretaria de Bônus, onde se encontram os números de série e os valores dos Bônus adquiridos, de modo a evitar possíveis extravios. É aconselhável pedir aos fornecedores que acusem o recebimento do Bônus, sempre que não lhes for possível atender imediatamente aos pedidos.

A secretaria de Bônus está apta a fornecer listas de livreiros e editoras do exterior com credenciamento na UNESCO. Isso não quer dizer que os livreiros ausentes de tais listas não aceitam os cupons.

Materiais Audio-Visuais/Escolares/Científicos.

Na Comissão de Bônus, é preciso:

— Requerer a importação do material desejado, por meio de bônus;

— Apresentar a documentação necessária, provando o uso que será dado ao material e as finalidades não lucrativas do mesmo;

— Assim que a importação for autorizada pela Comissão, deve-se adquirir os Bônus necessários para cobrir o valor da fatura, o que poderá ser feito pessoalmente ou por carta;

— O pagamento dos Bônus pode ser feito em dinheiro ou cheque pagável na Praça do Rio de Janeiro, em favor do "*IBECC/COMISSÃO DE BÔNUS DA UNESCO*"

Na CACEX, Carteira de Comércio Exterior — Banco do Brasil:

— Preencher o formulário de guia de importação, onde se consiguirá: importação sem cobertura cambial, com valor C.I.F. ou F.O.B. amparado em Bônus da UNESCO; número e data da fatura do "IBECC/Comissão de Bônus da UNESCO"; número e valores em moeda estrangeira dos bônus utilizados na importação;

— Apresentar o formulário acima à CACEX, juntamente com a fatura do "*IBECC/Comissão de Bônus da UNESCO*", em duas vias; os Bônus adquiridos serão devolvidos pela CACEX, logo após a conferência dos números e valores indicados no formulário modelo 34/18;

— Quando se tratar de importação com valor superior a 2 mil dólares, deverá ser apresentado um comprovante de preço;

— Independem do controle da CACEX as importações relacionadas no Anexo A de seu comunicado nº 81/21, de 14.09.81.

Na Alfândega:

— Apresentar certificado de importação, fornecido pelo Comissão de Bônus da UNESCO;

— Requerer ao Inspetor da Alfândega o desembaraço das mercadorias amparadas por Bônus da Unesco, gozando de isenção de tributos aduaneiros, com base em acordos internacionais, ou no Decreto nº 37, de 18/11/66 (D.O. 21.11.66) e por meio de Portaria de Isenção.

Editores estrangeiros que operam com o sistema de Bônus da Unesco

Tab Books
Blue Ridge Summit
PA 17214
U.S.A.

Kalmbach Publishing Co.
1027 North Seventh Street
Milwaukee. Wisconsin 53233
U.S.A.

Bernard Babani Ltd.
The Grampians Shepherds Bush Road
London W 67 NF
England (Inglaterra)

American Radio League
Newington, CT
U.S.A. 06111

Howard W. Sams & Co. Inc.
4300 West 62nd street — Indianopolis
Indiana 46268
U.S.A.

Haiden Publishing Co.
50 Essex Street, Rochelle Park
New Jersey 07662
U.S.A.

The Butterworth Group
Borough Green, Sevenoaks
Kent tn 15 8ph
England (Inglaterra)

Eletronics Book Club
P.O. Box 10
Blue Ridge Summit
PA 17214
U.S.A.

Editora Marcombo
Boyareu Editores
Gran Via de les Corts Catalanes
594 — Barcelona
ESPANHA

Paraninfo Ediciones
Magallanes 21
Madrid 15
ESPANHA

Noticiário eletroeletrônico

4.º Congresso Regional de Informática 1.ª Feira Nacional de Informática

A Sociedade Informatizada é o tema básico abordado no 4.º Congresso Regional de Informática. As modificações crescentes e contínuas, conscientemente ou não, advindas do impacto tecnológico na área da Informática, bem como o estágio técnico atual, os benefícios, as implicações sócio-culturais, o uso nos mais diversos campos e as perspectivas futuras são as diretrizes que nortearam tal evento.

O 4.º Congresso foi realizado em conjunto com a 1.ª Feira Nacional de Informática, no período de 03 a 06 de maio, no Centro de Exposição de Curitiba-PR. Foram estabelecidos os seguintes objetivos fundamentais que resultaram no escopo desses eventos:

— Disseminar e desmistificar o uso do computador como ferramenta da Informática aplicada em todos os setores e faixas da sociedade.
— Desenvolver uma programação de eventos especiais para profissionais liberais, técnicos e empresários não necessariamente envolvidos diretamente com a Informática, que possibilite uma visão atual e futura e das implicações do uso de computadores em seu campo de atuação.
— Promover confronto de idéias e troca de experiências entre os profissionais do ramo de uma forma geral.
— Divulgar a nível de região sul e países vizinhos, a indústria de informática.
— Aprimorar os conhecimentos técnicos e científicos dos profissionais da área de informática.
— Promover a disseminação da informática e suas implicações para a comunidade em geral.

Foram realizados debates enfatizando a área médico-hospitalar, agricultura, engenharia, telecomunicações, jurídica e administração pública, além de painéis sobre "O Empresário e a Informática", "Os Computadores e a Privacidade" e várias conferências.

Os Estudantes do 2.º grau tiveram uma programação especial: mini-cursos de introdução à informática e orientação profissional para estudantes, demonstração de técnicas de ensino e aprendizado por computador, além de palestras científicas para universitários sobre o uso da informática, na sua área de formação.

O Centro de Exposição era composto de 112 Estandes, cada qual com 25 m², com área de circulação, administração e de serviços. Entre os expositores encontravam-se: Nashua, Dismac, Polimax, Ficom, Dataserv, IBM, Copel, Labo, Olivetti, Edisa, Datanews, Itautec, Sid, Sisco, além da Prológica Indústria e Comércio de Computadores.

Nova Interface para controle de discos rígidos da Western Digital

A nova interface WD1010 da Western digital é uma implementação do WD1000, um controlador de uma única placa e é o primeiro controlador de discos rígidos formado por uma única pastilha.

O WD1010 é um componente fabricado segundo a tecnologia NMOS e realiza todas as funções do controlador de discos WD1000, com exceção da separação de dados e controle de *buffer*.

O controlador WD1010 é usado em:
— Computadores pessoais
— Computadores de pequeno porte para pequenas indústrias
— Sistema processadores de palavras
— Mini-computador para
— *Drives* discos

Filcres — Departamento de Produtos
Av. Luiz Carlos Berrini, 1168, 4.º andar
04571 — São Paulo - SP

Minas Atrai a Maior Indústria de Semicondutores do País

Um investimento da ordem de U$ 20 milhões em novos equipamentos, máquinas, prédios e instalações, capaz de gerar 1600 empregos diretos, implanta em Minas Gerais a maior indústria de Semicondutores do país: a Philco Indústria Brasileira de Semicondutores. Inaugurou-se em Contagem, o segundo mais populoso município da região metropolitana da Grande Belo Horizonte, o novo pólo industrial da microeletrônica brasileira, passando a atender um mercado que cresce a uma taxa de 20% ao ano, dividido entre computadores, vídeo-cassetes, telefonia, equipamentos de som, eletrodomésticos, brinquedos, telejogos e calculadoras.

A instalação dessa fábrica da Philco, além de substituir a importação de semicondutores, contribui para o aumento de suas exportações, gerando importantes divisas.

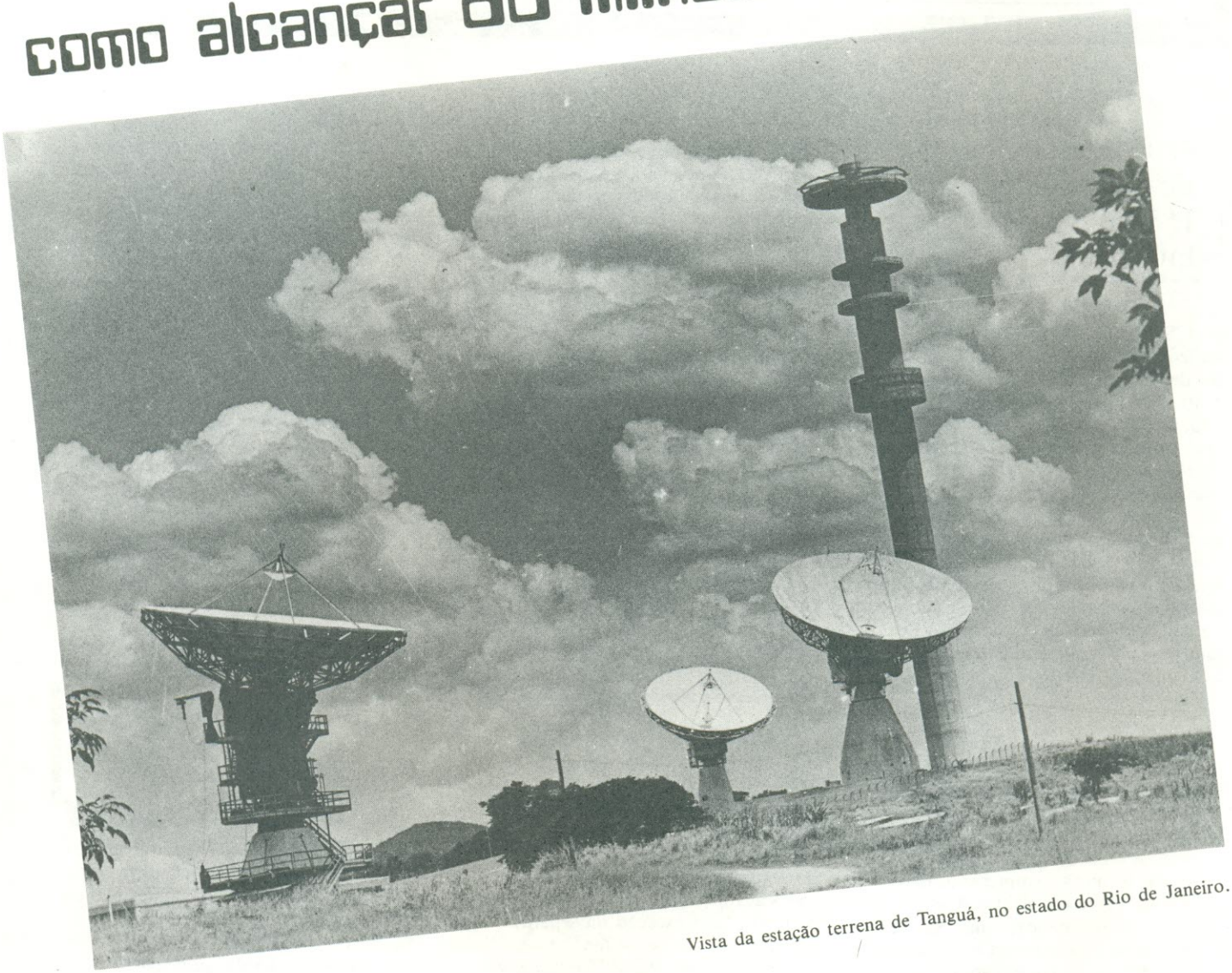
Dois novos lançamentos na Literatura Técnica

O Engenheiro David Marco Risnik é o autor do livro **"Video-Cassete Recorder VHS/PAL-M - Teoria de Funcionamento"**, que foi lançado recentemente no Brasil. O livro destinado ao pessoal técnico da área aborda, principalmente, o princípio de operação desses aparelhos, que já fazem parte do mercado nacional.

O autor, formado pela Faculdade de Engenharia Industrial — FEI, é professor do curso de TV a cores da Occidental Schools e trabalhou ativamente na implantação do vídeo-cassete da Sharp (VC-8510).

Ciência e Técnica é uma nova publicação destinada ao público de ciência e tecnologia de língua portuguesa. Editada pela Philips do Brasil, com periodicidade trimestral, ela tem por objetivo divulgar resultados de pesquisas, processos e produtos de alta tecnologia dos laboratórios e das fábricas da empresa e suas associadas. Sua distribuição será gratuita e pesquisadores, cientistas, professores e demais interessados em todo o país.

EMBRATEL NA COPA:
como alcançar 80 milhões de brasileiros



Vista da estação terrena de Tanguá, no estado do Rio de Janeiro.

Esta será a 12.ª Copa Mundial de Futebol, acontecimento máximo de uma paixão cultivada em dezenas de países, e no Brasil em particular. Para garantir que o maior número possível de brasileiros possa acompanhar as imagens dessa copa, a Embratel já está aparelhada para transmiti-las a 54 pontos-chave do país, atingindo cerca de 18 milhões de aparelhos de TV.

Vai lançar mão, para isso, de 20 estações terrenas de telecomunicações, 3 satélites da linha Intelsat e mais toda a rede nacional de microondas, com o que deverá alcançar todos os estados e territórios; estima-se, então, que 80 milhões de pessoas poderão assistir às transmissões, tanto em TVs a cores como preto e branco.

Veremos, neste artigo, qual será o trajeto dos sinais vindos da Espanha, seu processamento e distribuição no Brasil e, além disso, como a Embratel vai trabalhar para assegurar a confiabilidade das transmissões.

Vista da antena e um dos módulos de Itaituba, no Pará.

Na primeira Copa Mundial de Futebol, que se realizou no Uruguai, em 1930, o Brasil só podia receber notícias de seu selecionado através de jornais; o mesmo aconteceu na Copa da Itália, em 34. Somente em 1938 houve a transmissão radiofônica dos jogos, quando a Copa estava sediada na França, e mesmo assim de forma precária.

Depois de um pulo de 12 anos, em 1950, a Copa veio para o Brasil, onde as transmissões ainda eram feitas via rádio, mas tinham melhorado bastante em qualidade. Teríamos que esperar até a 9ª Copa do Mundo, em 1970, para recebermos imagens de TV ao vivo, diretamente do México. Por trás desse esforço estava a Embratel, que transmitiu, naquela época, para 23 pontos espalhados por todo o Brasil e a cores para algumas das grandes capitais.

Esta é, portanto, a quarta Copa colocada sob responsabilidade da Embratel, depois de 74, na Alemanha, e 78, na Argentina. A experiência acumulada lhe permitirá operar com tranquilidade a Rede Nacional de Telecomunicações, agora ampliada — não especificamente **para** a Copa, já que o objetivo final é o de integrar todo o país pelas comunicações, mas **também** por causa dela.

Trezentos profissionais, entre operadores, técnicos e engenheiros, estarão trabalhando ativamente durante os meses de junho e julho, para que não faltem imagens à "camisa 12", aos torcedores que estarão acompanhando de suas casas o desenrolar da Copa do Mundo. Além do pessoal, a Embratel colocou em ação uma grande quantidade de equipamento, inclusive várias estações terrenas, algumas recentemente inauguradas.

As novas estações de terra

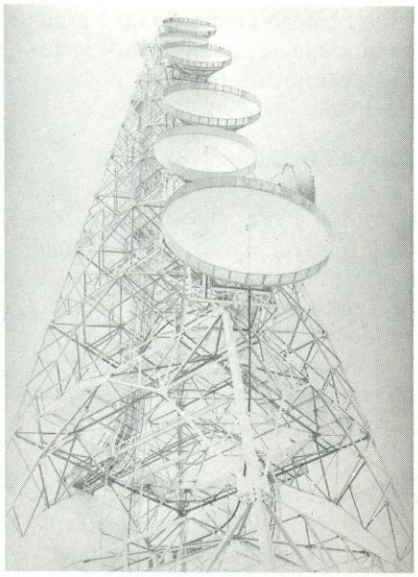
Além da Rede Nacional de Microondas, participarão das transmissões as 20 estações do Sistema Brasileiro de Telecomunicações por Satélite, operando predominantemente na região amazônica, que não dispõe de serviço de microondas. Essas estações estão relacionadas, por estado, na Tabela I.

Todas elas tem possibilidade de comunicação por telefonia e telex, de recepção de TV, além de outros serviços de telecomunicações, como transmissão de fac-símiles e de dados. A região amazônica inteira, antes precariamente servida de meios de comunicação, tem agora ligações eficientes entre suas vastas áreas, com o restante do país e também com o exterior, beneficiando enormemente sua pecuária, mineração e agricultura.

TABELA I

Antenas domésticas que estarão operando durante a Copa

Estado	*Nome*
AMAZONAS	*Manaus* *Tabatinga* *Tefé* *Coari*
PARÁ	*Santarém* *Altamira* *Itaituba*
AMAPÁ	*Macapá* *Amapá* *Oiapoque*
ACRE	*Rio Branco* *Cruzeiro do Sul*
RONDÔNIA	*Porto Velho*
MATO GROSSO	*Sinop* *Alta Floresta*
MATO GROSSO DO SUL	*Campo Grande*
MARANHÃO	*Balsas*
FERNANDO DE NORONHA	*Fernando de Noronha*
RIO DE JANEIRO	*Tanguá*
RORÃIMA	*Boa Vista*



Visão de uma das antenas de microondas empregadas extensivamente para as transmissões fora da região amazônica.

A grande novidade nas últimas estações inauguradas pela Embratel está na utilização de *containers* para alojar todo o equipamento necessário. Os *containers* são cabines ou módulos transportáveis, idealizados pela Embratel, que agilizam a instalação da estação, permitem uma mudança rápida da mesma e podem ser facilmente transportados por via terrestre, fluvial, marítima e até área (através de aviões Hércules, da FAB).

Assim, uma estação feita com esses módulos pode ser rapidamente montada e desmontada e tem apenas a antena como equipamento aparente; o restante fica em três *containers* separados: um deles para os circuitos de transmissão, outro para o grupo motor-gerador e outro ainda para alimentação em corrente contínua (vide fotos).

A trajetória e processamento dos sinais

A grande ilustração central deste artigo mostra simplificadamente o caminho dos sinais de TV nesta Copa, desde as estações geradoras, na Espanha, até o Brasil, passando pelos três satélites da família Intelsat.

O esquema previsto pela Embratel, já no fim de 81, considerou o atendimento aos jornais, às rádios e à televisão, comunicações de reserva no caso de falha de algum equipamento, entendimentos com a rede espanhola de TV, com a fonte emissora dos sinais e com o Consórcio Intelsat, visando liberar canais dos satélites para as transmissões necessárias.

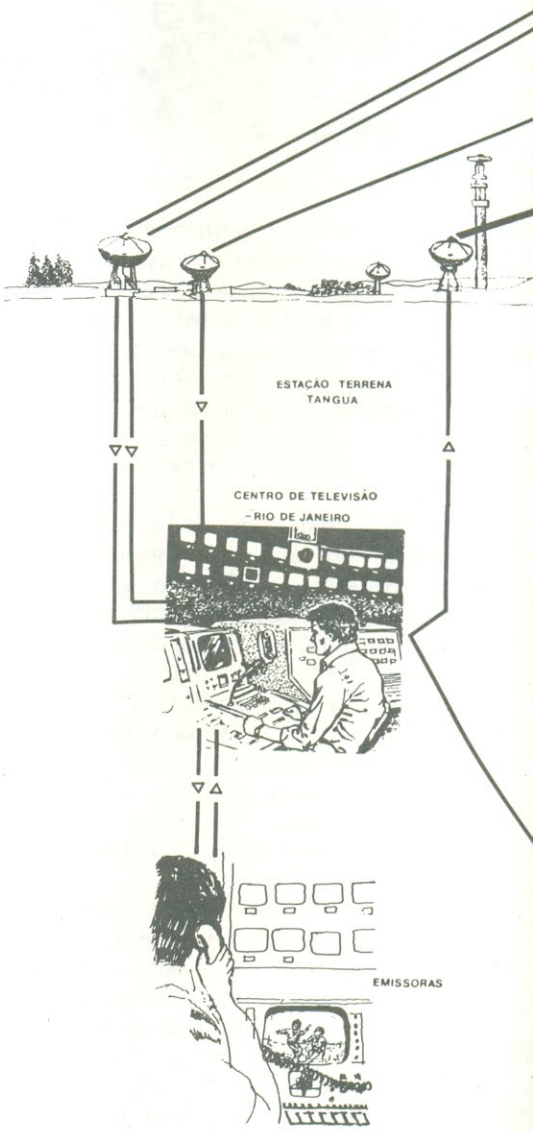
Terminadas as negociações, ficou decidido que seriam utilizados 2 satélites para as transmissões internacionais, perfazendo 3 canais, e mais um satélite para a distribuição da imagem pela região amazônica, em conjunto com as 20 estações terrenas. Um dos satélites internacionais ficará à disposição da Rede Globo, que adquiriu os direitos exclusivos de transmissão no Brasil.

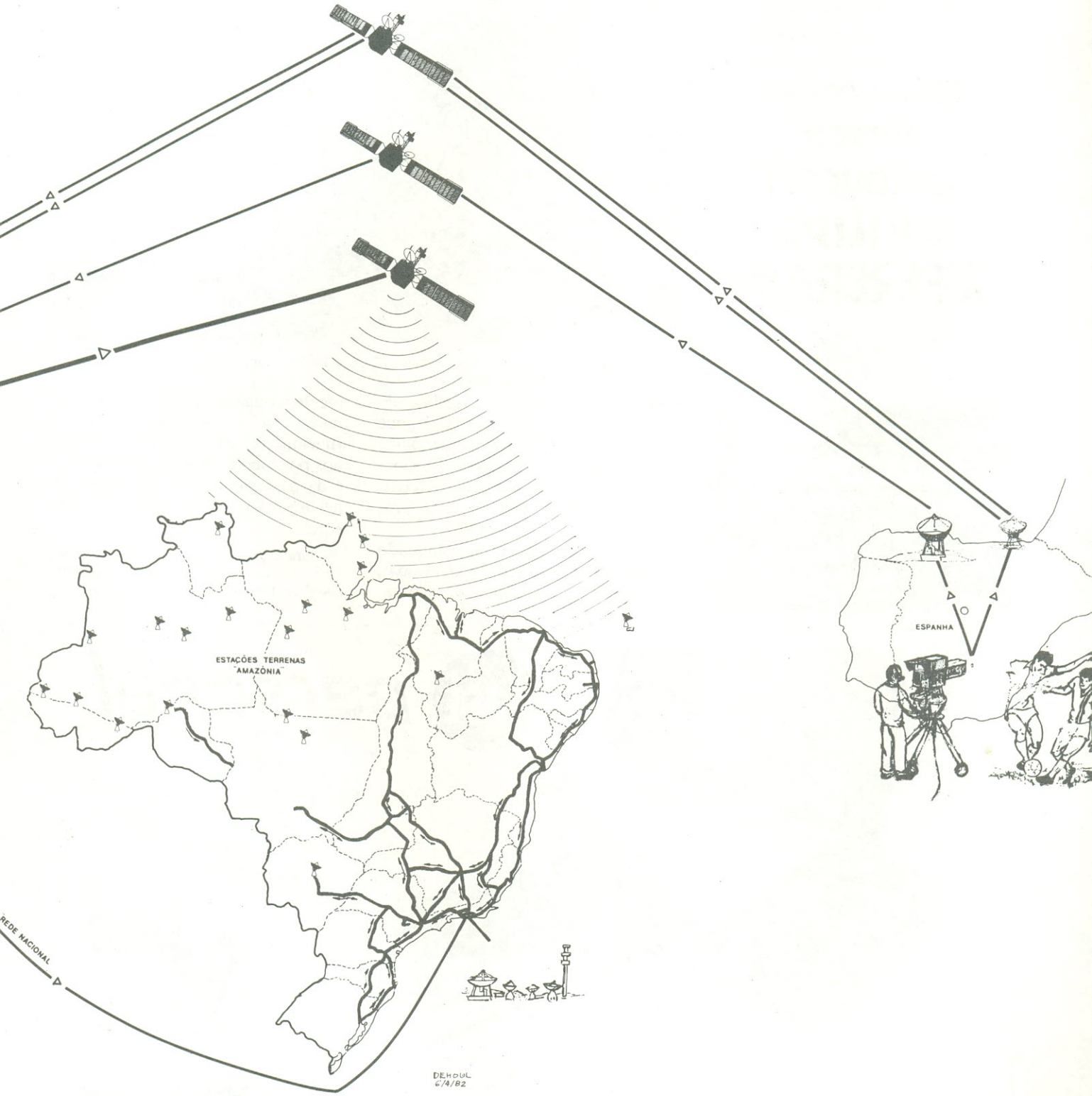
As imagens geradas pela emissora espanhola serão enviadas, através de 2 dos satélites, à Estação Terrena de Comunicações por Satélites de Itaboraí (Tanguá, no estado do Rio); daí, seguirão para o Centro de TV, também no Rio, e em seguida para a emissora proprietária dos direitos de transmissão, que vai processá-las e distribuí-las.

O sinal já processado volta ao Centro de TV para ser dividido em duas partes: uma delas vai alcançar a quase totalidade das regiões sul, sudeste e nordeste do país, por intermédio da Rede Nacional de Microondas, também conhecida por "caminho terrestre". A outra parcela do sinal voltará à Estação de Itaboraí que, através de uma terceira antena, vai enviá-la ao satélite de distribuição doméstica, alcançando então as regiões centro, norte e noroeste do Brasil. Os canais de voz, concedidos às rádios, ficarão abertos continuamente, durante 24 horas por dia.

Na eventualidade de alguma falha ou interrupção, entrará em operação um canal reserva, assegurando assim a integridade das transmissões, já que vários centros de TV da Embratel estarão recebendo sinais por mais de uma fonte. Aproveitando a proximidade da Copa, a Embratel resolveu ainda efetuar uma revisão geral em todo o Sistema Nacional, que opera por microondas, além de melhorias em certos locais de maior importância. Tais aperfeiçoamentos, é óbvio, não visam a Copa em si, mas seguem a filosofia de constante desenvolvimento da empresa.

Assim, quatro novos Centros de TV vieram substituir os já existentes no Rio, São Paulo, Belo Horizonte e Itaboraí, mais que duplicando a capacidade de comutação desses locais. O





Esquema simplificado que explica como serão feitas as transmissões durante a Copa do Mundo.

Assistência Técnica em Micro e Mini Computadores Importados e Nacionais

apple computer
Authorized Dealer

EPSON

Compucorp®

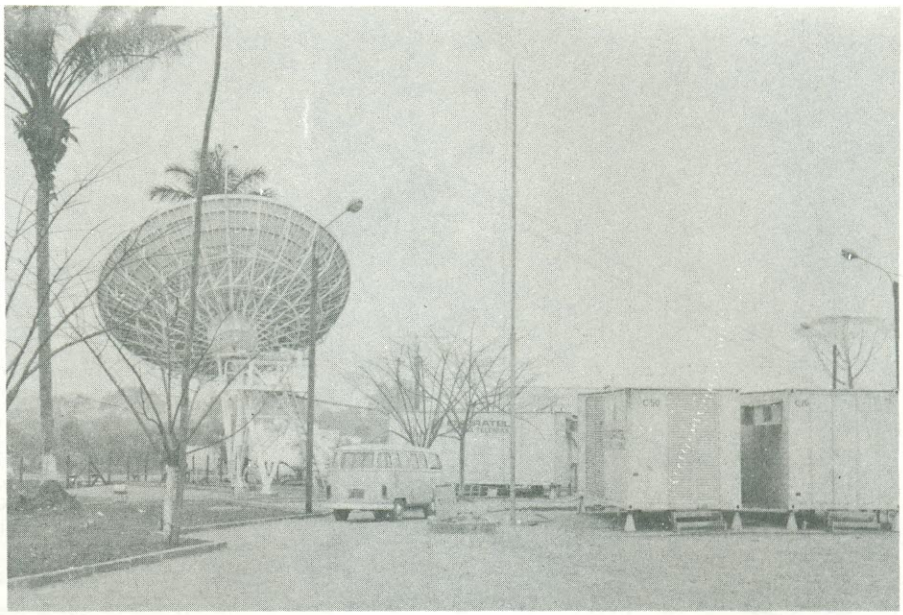
PHILIPS

SUPERBRAIN™

e outros

Consulte-nos sobre contrato e Manutenção. Para sua tranqüilidade.

DATAROAD
Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Av. Onze de Junho, 1223
CEP 04041 São Paulo SP
Fone: 572-0204



Vista da antena de Alta Floresta, no Mato Grosso. Pode-se ver também os *containers* onde estão alojados os equipamentos.

centro do Rio de Janeiro recebeu um novo conversor de padrão de TV, que converte para PAL-M qualquer outro tipo de sinal de vídeo recebido. Com esse transcodificador digital, será bastante agilizado o recebimento de programas estrangeiros de TV.

Todo o esquema, enfim, está sendo exaustivamente testado e o pessoal, treinado, a fim de responder prontamente a qualquer problema que surja durante as transmissões. Serão 300 funcionários da Embratel, distribuídos por todo o Brasil e trabalhando à toda para garantir nossas alegrias de tele-torcedores da Seleção, ao vivo e a cores.

(Agradecemos à Embratel pelas informações e ilustrações que possibilitaram a confecção desta matéria)

fast personal
O COMPUTADOR PARA TODOS...

O FAST PERSONAL representa o acesso definitivo do computador pessoal na rotina diária daqueles que desejam entrar na era da informática. De concepção simplificada, permite que qualquer pessoa opere, sendo realmente um computador para todos.

CARACTERÍSTICAS GERAIS:*

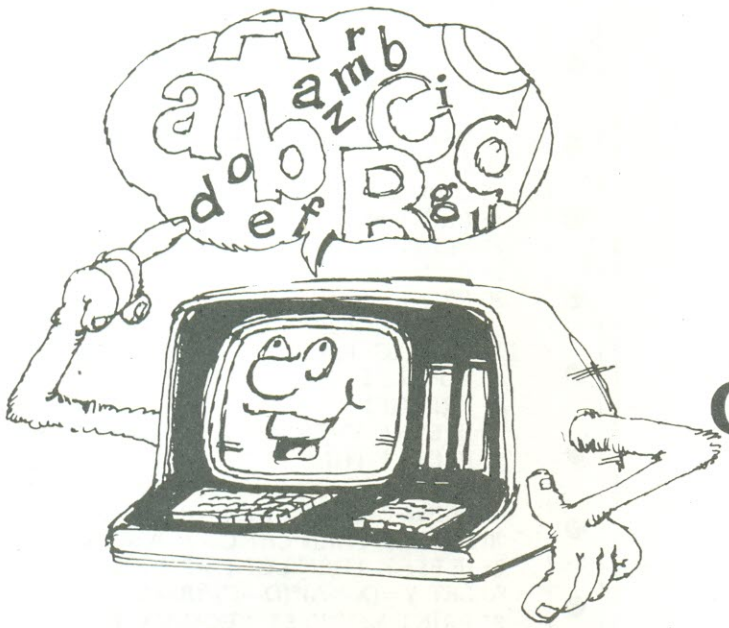
- **LINGUAGEM**
  8 Kbytes de linguagem BASIC de fácil programação e aprendizagem. Precisão numérica de 12 dígitos significativos e ponto flutuante.
- **MEMÓRIA**
  16 Kbytes de memória para usuário (expandível).
- **TECLADO**
  Com 52 teclas, facilitando a digitação.
- **VÍDEO**
  De 16 colunas x 30 caracteres alfanuméricos/linha, símbolos gráficos e scrooling, ligando-se a qualquer TV comercial.
- **INTERFACES**
  Saídas para gravador cassete comercial.
  Saída para impressora (serial - RS 232 C ou Loop de corrente).
- **UNIDADE DE DISCO**
  Disquete de 5¼" - (opcional).
- **DOCUMENTAÇÃO**
  Manual de operação.
  Curso de BASIC e jogos em fita cassete.

O FAST PERSONAL está à sua disposição e entrega imediata na BVM e em seus revendedores autorizados.

bvm
equipamentos e projetos ltda.

Av. Cte. Antonio de Paiva Sampaio, 223
Parque Vitória - SP - Cep 02269
Telefone: 202-4934

bvm



CLUBE DE COMPUTAÇÃO NE

Programas com o BASIC da NE

Os dois programas seguintes foram feitos para o BASIC do nosso Curso (publicado na NE de Janeiro a Maio deste ano) e foram enviados pelo leitor Claytom Patterson do Valle, de Belo Horizonte, MG. Sugerimos aos leitores, que acompanharam o Curso, que enviem seus programas baseados no nosso BASIC. Nós o examinaremos e publicaremos, caso julguemos que o mesmo é de interesse para os outros leitores.

O primeiro programa é para tirar médias de mais de duas notas, até um máximo de cinco, mas pode ser diminuido ou ampliado conforme convier ao usuário. Por exemplo: para ampliar a capacidade para seis notas, basta acrescentar as seguintes linhas:

```
69 IF > 5 THEN GO TO 72
70 GO TO 26
72 PRINT" SEXTO VALOR?"
74 INPUT F
```

E alterar as linhas 4 e 7 prevendo os novos valores.

Obs: A instrução CLS, que aparece na linha 32, limpa a tela. O segundo programa é para transformação de uma escala termométrica em outra, onde:

C = Celsius (centígrados)
F = Farenheit;
K = Kelvin.

```
 1 PRINT "PROGRAMA 3 (1982)"
 2 PRINT "CALCULO DE MEDIA"
 4 PRINT "QUANTOS NUMEROS ? (2 A 5)"
 6 INPUT N
 7 IF N<2 OR N>5 THEN GO TO 6
 8 PRINT N
10 PRINT "PRIMEIRO VALOR?"
12 INPUT A
14 PRINT A
16 PRINT "SEGUNDO VALOR?"
18 INPUT B
20 PRINT B
22 LET X=(A+B)/2
24 IF N>2 THEN GO TO 38
26 PRINT "A MEDIA EH "; X
28 PRINT "MAIS ALGUM CALCULO? (S, N)"
30 INPUT A$
32 CLS
34 IF A$ = S THEN GO TO 2
36 STOP
38 PRINT "TERCEIRO VALOR?"
40 INPUT C
42 PRINT C
44 LET X=(X+C)/2
46 IF N>3 THEN GO TO 50
48 GO TO 26
50 PRINT "QUARTO VALOR?"
52 INPUT D
54 PRINT D
56 LET X=(X+D)/2
58 IF N>4 THEN GO TO 62
60 GO TO 26
62 PRINT "QUINTO VALOR?"
64 INPUT E
66 PRINT E
68 LET X=(X+E)/2
70 GO TO 26
```

CESPRO

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL LTDA.

CURSOS DE MICRO COMPUTADORES

FAÇA O CURSO E LEVE O SEU COMPUTADOR PARA CASA

PRÓXIMOS CURSOS
- Introdução aos Microcomputadores
- Linguagem Basic
- Microprocessadores 8080/8085
- Microprocessador Z80
- Microprocessador 6800

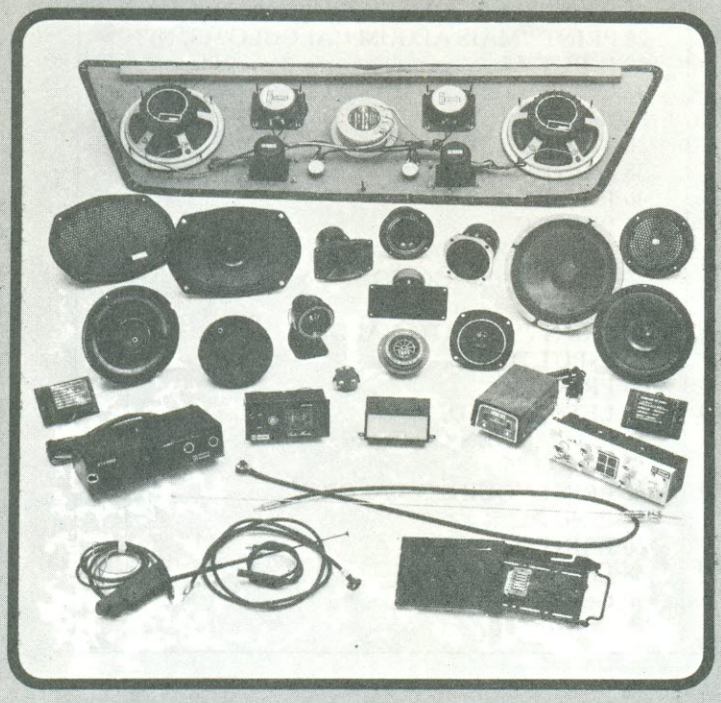
Aulas Práticas nos Microcomputadores
- NEZ 8000
- FAST 1
- MEK 6800
- TRS 80 POCKET COMPUTER

MATRÍCULAS ABERTAS
INFORMAÇÕES NO CESPRO

RUA REPÚBLICA ÁRABE DA SÍRIA, 15 SALA 207
ILHA DO GOVERNADOR — RIO DE JANEIRO — RJ
TELS.: (021) 393-8052 e (021) 396-9710


```
  1 PRINT "PROGRAMA 4 (1982)"
  2 PRINT "TRANSFORMAÇÃO DE
ESCALAS DE TEMPERATURAS"
  5 PRINT "NOME DA ESCALA EM QUE SE
TEM O VALOR? (C, F, K)"
 10 INPUT E$
 15 PRINT E$
 20 PRINT "QUAL EH ESTE VALOR?"
 25 INPUT X
 30 PRINT X; "*"; E$
 35 PRINT "QUER PASSAR PARA QUAL
ESCALA? (C, F, K)"
 40 INPUT F$
 45 PRINT F$
 50 IF E$=C THEN LET A=0 AND B=100
 55 IF E$=F THEN LET A=32 AND B=212
 60 IF E$=K THEN LET A=273 AND B=373
 65 IF F$=C THEN LET C=0 AND D=100
 70 IF F$=F THEN LET C=32 AND D=212
 75 IF F$=K THEN LET C=273 AND D=373
 80 LET Y=(X—A)*(D—C)/(B—A)+C
 85 PRINT X; "*"; E$; "EQUIVALE A"; Y;
"*"; F$; "."
 90 PRINT "MAIS ALGUMA
TRANSFORMAÇÃO? (S, N)"
 95 INPUT A$
100 IF A$=S THEN GO TO 2
110 STOP
```


SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO GER-SOM



STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM também lhe atende pelo sistema de reembolso postal ou Varig.

Solicite maiores informações através dos telefones 220-2562 ou 220-5147, ou por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211, e você receberá em sua casa, nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
- Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fones: 220-2562 - 220-5147 - 220-7749
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490

CEP 01027 - São Paulo - SP

Gráfico da Estrela para o TRS-80

Manuel M. C. P. de Castelo Branco - Foz do Iguaçu - PR

Este programa faz o desenho de uma estrela na tela do TRS-80 (compatível em softer com o CP-500). Algumas variações podem ser feitas para se obter alguns efeitos artísticos:

São obtidas algumas surpresas ao se mudar o valor de B na linha 210.

As linhas 410 até 490 introduzem a pausa e inversão. Adicionar STEP na linha 420 e incluira linha 425 IF Y=20 THEN NEXTY produz efeitos surpreendentes.

Podem ser tantas outras combinações nas linhas 420 e 430.

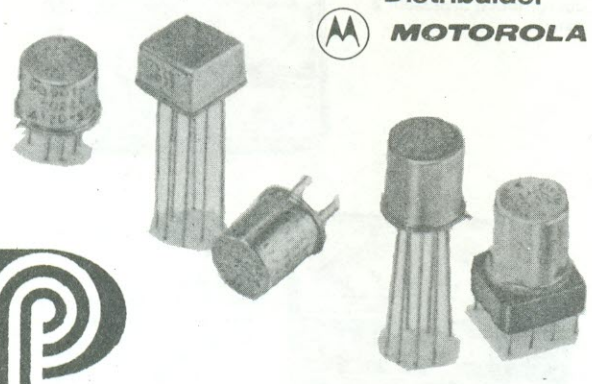
```
10 Rem "TRS-80 GRAFICO DA ESTRELA"
20 Rem "DESENHO INVERTIDO"
30 CLS
40 FOR Y=0 TO 2
50 FOR A=0 TO 47—Y
60 SET (64+A,Y+A)
70 SET (63—A, Y+A)
80 NEXT A
90 NEXT Y
100 Rem "DESENHO DA LINHA
HORIZONTAL"
110 FOR X=0 TO 127
120 SET (X, 20)
130 NEXT X
200 Rem "DESENHO DA LINHA ESQUERDA
DIAGONAL"
210 B=4
220 FOR X=0 TO 127
230 SET (X,20 + X/B)
240 IF 20 + X/B<47 THEN 310
250 NEXT X
300 Rem "DESENHO DA LINHA DIREITA
DIAGONAL"
310 FOR X=127 TO 0 STEP—1
320 SET (X,20 + (127—X)/B)
340 NEXT X
400 Rem "PAUSA E INVERSÃO"
410 FOR N=1 TO 2000:NEXT N
420 FOR Y=0 TO 47
430 FOR X=0 TO 127
440 IF POINT (X, Y)=0 THEN 470
450 RESET (X, Y)
460 GOTO 480
470 SET (X, Y)
480 NEXT X
490 NEXT Y
999 GOTO 999
```


SEU PROBLEMA É COMPONENTE ELETRÔNICO?

Considere-o resolvido.

Telefone ou venha pessoalmente à PRIORITY. Transistores, circuitos, diodos, resistores, enfim, todos os componentes de que você precisa.

Distribuidor MOTOROLA



PRIORITY ELETRÔNICA COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA.
R. SANTA IFIGÊNIA, 497 - 1º E 3º ANDS. - CONJS. 101/301/302
SÃO PAULO - SP - CEP 01207 - CAIXA POSTAL 1820
TELEFONES: 222-3959 / 223-7652 / 221-1984 / 220-8130
TELEX: (011) 23.070 EVET BR

CURSO: LINGUAGEM BASIC

Somente aulas práticas em microcomputadores

Vagas Limitadas

TURMAS OPCIONAIS
2ªs. 5ªs. 6ªs ou SABADOS
HORARIOS: DIURNO.NOTURNO

GARANTIMOS:
- DOMINIO DA PROGRAMAÇÃO BÁSICA EM 20 AULAS PRÁTICAS
- TURMAS LIMITADAS EM 20 ALUNOS.
- 5 HORAS EXTRAS COM MAQUINAS PARA VOCÊ.
- CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

CDT TREINAMENTO ETEP EEI
MICRO LAB

INFORMAÇÕES:
CDT - TREINAMENTO - CFMO: Nº 003
ASSOCIAÇÃO JOSEENSE DE ENSINO
Av. Barão do Rio Branco, 882
J. Esplanada - Caixa Postal - III
Telefone: (0123) 21-9144 - SJC

Sub-rotina de folha de pagamento para o NE-Z8000
Tarcísio Rolim Gomes - Fortaleza - CE

O programa é uma sub-rotina utilizada no sistema desenvolvido para elaborar a folha de pagamento de uma construtora.

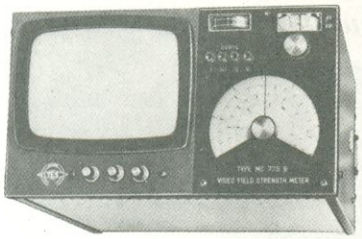
A finalidade desta sub-rotina é colocar pontos e vírgulas em números processados pelo NE-Z8000.

Como ele está sendo apresentado, o programa trabalha com duas casas decimais, truncando os dígitos à direita do segundo dígito após a vírgula ou preenchendo os espaços após a vírgula com dos zeros.

```
2000 REM TARCISIO ROLIM GOMES
2001 INPUT X$
2002 PRINT "NUMERO DADO = "; X$
2003 LET N$ = X$
2004 GOSUB 3007
2005 PRINT "NUMERO MODIFICADO = ";P$
2006 GOTO 2001
3007 FOR K = 1 TOLEN N$
3009 IF N$ (K TO K) = "." THEN GOTO 3017
3011 NEXT K
3013 LET A$ "00"
3015 GPTP 3027
3017 LET A$ = N$ (K + 1 TO LEN N$)
3019 IF LEN A$> = 2 THEN LET A$ = N$
(K + 1 TO K + 2)
3020 IF LEN A$> = 2 THEN LET N$ = N$
(1 TO K + 2)
3021 IF LEN A$<>1 THEN GOTO 3027
3023 LET A$ = A$ + "0"
3025 LET N$ = N$ + "0"
3027 LET B$ = " "
3029 IF A$ = "00"/THEN LET
N$ = N$ + "." + "00"
3031 LET L = LET N$—LEN A$—3
3033 IF L< = 1 THEN GOTO 3057
3035 LET V = 0
3037 FOR I = L TO—2STEP—9
3039 IF I = 0 OR I = —1THEN GOTO 3061
3041 IF I = —2 THEN GOTO 3062
3043 LET V = V + 1
3045 IF I<> L THEN GOTO 3051
3047 LET B$ = N$ (I TO I + 2)
3049 GOTO 3053
3051 LET B$ = NS (I TO I + 2) + "." + B$
3053 NB × T I
3055 GOTO 3053
3057 LET P$ = N$ (1 TO LEN N$—LEN
A$—1) + "," + A$
3059 GOTO 3063
3061 LET B$ = N$ (1 TO LEN N$—3*V—LEN
A$—1) + "." + B$
3062 LET P$ = B$ + "," + A$
3063 RETURN
```


Instrumentos para medições elétricas ou eletrônicas

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

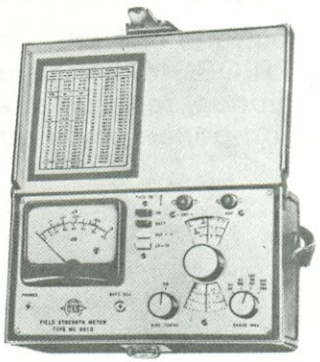


MODELO MC775B-VÍDEO

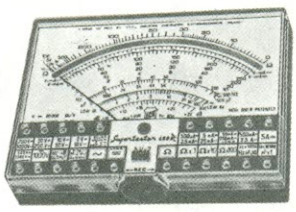
Especial para técnicos de TV. Branco & preto, e em cores na instalação de antenas simples ou coletivas.
Som e imagem nos campos de freqüência bandas de 40 a 950 MHz em faixas I, III, IV e V.
Elétrico e baterias recarregáveis.
Portátil: 8 kilos
Com mala de couro e acessórios.

MODELO MC661/C ou MC661/D

A bateria — para as faixas de 41 a 840 MHz.
Portátil: 3 kilos
Completo com mala de couro, fones, atenuador e bateria



MULTÍMETRO DIGITAL CEME — DOC — 2000 AUTOMÁTICO.
Funções: Vdc, Vac, Idc, Iac, Kohm a 20 Mohm
Display com LED's



SUPERTESTER ICE mod. 680/R

O modelo especial mais complexo e exato que existe no mercado eletro-eletrônico brasileiro.
10 ESCALAS PARA 80 FAIXAS DE MEDIÇÕES
TEMOS MODELOS MENORES.

ALP Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jaú, 1528 - 4º andar - Conj. 42 - Tel.: 881-0058 (direto) e 852-5239 (recados) - CEP 01420 - São Paulo - SP

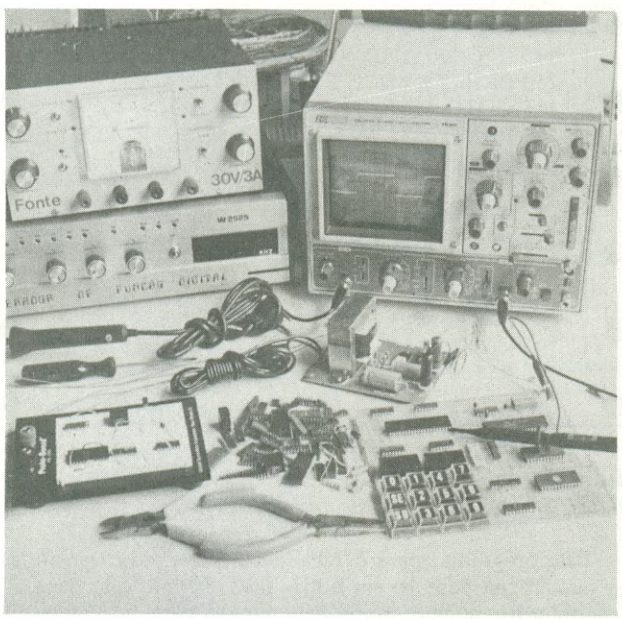
CURSO CEDM

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICOS

NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

Eletrônica Digital e Microprocessadores

O CEDM lhe oferece o mais completo curso de eletrônica digital e microprocessadores, constituído de mais de 150 apostilas, versando sobre os mais revolucionários CHIPS, como o: 8080, 8085, 8086 e Z80. incluindo ainda, Kits para prática.



Eletrônica e Áudio

O CEDM lhe oferece um curso de Eletrônica e Áudio inédito, versando sobre: Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnica de Gravação, Técnica de Reparação em Áudio etc., incluindo ainda, Kits para prática.

Solicite Informações
GRÁTIS

CURSO CEDM

Rua Piauí, 191 - salas 31 e 34 - Fone (0432) 23-9674
Caixa Postal, 1642 — CEP 86.100 — Londrina-PR.

☐ Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores
☐ Curso de Eletrônica e Áudio

Nome . . . . . .
Endereço . . . . . .
Bairro . . . . . .
CEP . . . . . Cidade . . . . . Estado . . . . . .

Tiro ao alvo para o NE-Z8000

"Rodeiam-no 40 inimigos que, a intervalos regulares, aparecem em uma de dez posições aleatórias por um pequeno espaço de tempo.

"Logo que o inimigo aparecer, aperte a tecla que você acha ser a posição do inimigo (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9). Se você acertar o inimigo, ele aparecerá morto com os braços estendidos e, logo abaixo, o número de pontos que você obteve.

"O jogo termina quando todos os quarenta inimigos estiverem já aparecido na tela."

```
  5 CLS
 10 REM IK DE MEMORIA
 40 LET S=0
 50 LET C=0
 60 LET X=INT (RNP*9.9)
 70 LET T=(X+1)*SGN (9—X)
 80 LET X=X*3
 90 PRINT AT 5,5; "INICIO"
 94 PAUSE 300
 96 CLS
100 PRINT AT 4, X; "    O    "
110 PRINT AT 5, X; "▀ ■ ▀"
120 PRINT AT 6, X; "   ■   "
130 PRINT AT 7, X; "  ▄ ▄  "
140 PAUSE 90—C
150 POKE 16437, 255
160 IF INKEY$<>STR$ T, THEN GOTO 250
170 PRINT AT 4, X; "  ▚O▞  "
180 PRINT AT 5, X; "   ■   "
190 PRINT AT 6, X; "   ■      VOCE ME
ACERTOU"
200 PRINT AT 7, X; "  ▞  ▚  "
210 LET S=S+10
220 PRINT AT 15,0; VOCE TEM ";S;"
PONTOS
230 PAUSE 200
240 POKE 16437, 255
250 CLS
260 IF C=40 THEN GOTO 40
270 PAUSE INT (RND*120)+30
280 POKE 16437, 255
290 LET C=C+1
300 GOTO 70
```

Alunissagem para o NE-Z8000 e expansão de memória

O objetivo deste programa é um jogo onde devemos alunissar com uma velocidade menor ou igual a 2 m/s e com sobra de combustível.

Caso contrário, ou você se chocará com a superfície lunar, ou não terá combustível para a volta.

```
  5 PRINT "QUAL E SEU NOME?"
 15 INPUT A$
 20 CLS
 25 LET V=—50
 30 LET X=500
 35 LET C=120
 40 PRINT "VELOCIDADE IGUAL"; V;
"M/S"
 45 PRINT
 50 PRINT "DISTANCIA DA LUA IGUAL";
X; "M";
 55 PRINT
 60 PRINT "COMBUSTIVEL IGUAL"; C;
"1";
 65 PRINT
 70 PRINT "QUANTOS LITROS DE
COMBUSTIVEL VOCÊ IRA QUEIMAR?"
 75 INPUT N
 80 IF C<N THEN GOTO 125
 85 LET C=C—N
 90 LET A=N—5
 95 LET X=X+V+A/2
100 IF X<0 THEN GOTO 130
105 LET VA=ABS V
106 IF X=0 AND VA>2 THEN GOTO 130
107 IF X=0 AND VA≤2 THEN GOTO 141
110 LET V=V+A
115 CLS
120 GOTO 40
125 LET V=SQR(V **2+10*X)
130 CLS
131 PRINT
132 PRINT "BUM..."; A$; "VOCE NAO E
BOM ASTRONAUTA"
135 PRINT "VOCE SE CHOCOU A LUA
COM"; V; "M/S"
140 GOTO 175
141 CLS
145 IF C<10 AND VA>0 THEN GOTO 160
150 PRINT "VOCE E OTIMO"
155 GOTO 170
160 PRINT A$; "NAO FIQUE TRISTE, VOCE
E QUASE BOM"
170 PRINT "VOCE ALUNISSOU A"; VA;
"M/S COM"; C; "1"
175 PRINT "VOCE QUER JOGAR
NOVAMENTE? (S/N)"
180 INPUT F$
185 IF F$="S" THEN GOTO 20
190 STOP
```

Mudança de Base

Miguel Gaspar Neto - Sorocaba - SP

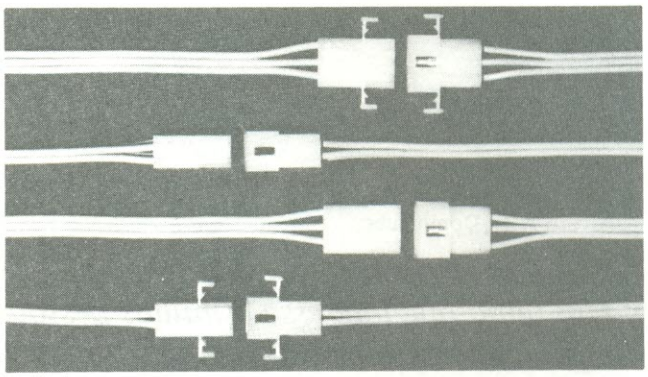
Este programa, para o NE-Z8000, serve para transformar um número na base 10 em outra base, no intervalo de 2 a 9. Para obter um número numa determinada base, você deve digitar a base desejada (2 a 9) e na base 10 o número que deseja ver transformado. O computador mostrará, então, o valor do número na base desejada.

```
  5 REM  MUDANÇA DE BASE
 10 PRINT "INTRODUZA A BASE
DESEJADA (2A9)"
 20 INPUT N
 30 PRINT "BASE"; N
 35 PRINT "INTRODUZA O NUMERO A
SER MUDADO"
```

```
 40 INPUT M
 45 CLS
 47 DIM A(12)
 50 PRINT "NUMERO = "; M; "NA BASE";
N; " = "
 55 LET I = 1
 70 LET S = INT(M/N)
 75 IF S = 0 THEN LET A(I) = M—(S*N)
 77 IF S = 0 THEN GOTO 112
 80 LET A(I) = M—(S*M)
 90 LET I = I + 1
100 LET M = S
110 GOTO 70
112 LET K = 0
113 LET K = K + 1
120 PRINT AT 2, K; A(I)
140 LET I = I—1
141 IF I = 0 THEN GOTO 150
145 GOTO 113
150 PRINT "DESEJA SABER DE OUTRO
NUMERO? (S/N"
170 INPUT B$
180 IF B$ = "N" THEN GOTO 200
185 CLS
190 GOTO 10
200 CLS
210 PRINT "EXECUÇAO TERMINADA"
```

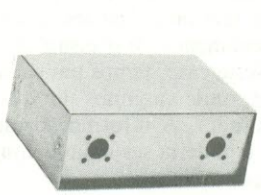

Conectores Cabo a Cabo

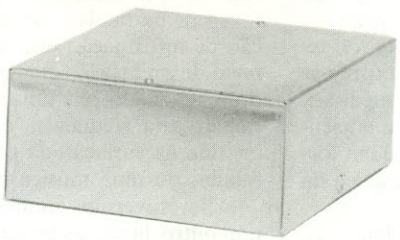
Conectores cabo a cabo Molex, de alta confiabilidade, desenhados para aplicação em circuitos elétricos ou eletrônicos; capacidade até 12 Amps; terminais estanhados para melhor contato; aceitam fios de 14 a 30 AWG; opcional com orelhas para montagem em painel. Produção inteiramente nacional, disponível para entrega imediata.

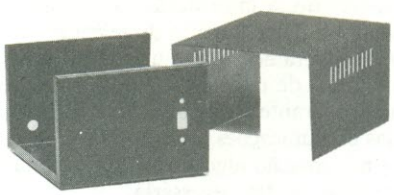


Molex Eletrônica Ltda.
Av. da Saudade, 918 - Campinas - SP
Fones (0192) 8-2616 - 8-3950 - 31-8959
Escrit. Vendas - SP - Fone (011) 813-1920

CAIXAS & CHASSIS







Fornecemos, sob encomenda, todos os tipos de caixas e chassis (de ferro ou alumínio) para montagem de quaisquer APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS podendo ser encontrada nas boas casas do ramo

Consulte nosso Departamento Técnico

3MP

INDÚSTRIA DE FERRAMENTAS LTDA.
Rua José Soeiro de Vaz, 19 - Jardim Marisa
Fones: 831-0624 e 831-2547 - São Paulo - SP

Uma introdução à teoria da informação

Álvaro A.L. Domingues

Fala-se hoje muito em Informação.
Um tema que interessa a muitas pessoas,
especialmente a quem trabalha com eletrônica
e computação. São os meios de comunicação eletrônicos
e os computadores que atualmente manipulam a maior quantidade de informações.
Mas, como medi-las? Como traduzir algo tão abstrato e subjetivo em números?

Durante muito tempo a comunicação entre homens ocorreu sem que ninguém se preocupasse em medí-la. Não havia uma necessidade para tal. O volume de informação trocado era pequeno, limitado pelas longas distâncias e pelo tempo de transporte desta informação entre uma localidade e outra.

Com o aparecimento do telégrafo e, posteriormente, do telefone e do rádio, o volume de informações trocadas torna-se maior, mas, de início, não houve uma necessidade de medí-las. Somente durante a Segunda Guerra Mundial, quando a eficiência das comunicações se tornou crucial, é que se cogitou em tornar a informação algo mensurável. Uma Teoria Matemática da Informação se fez necessária.

Esta teoria foi desenvolvida pelo matemático Claude E. Shannon, e veio a público em 1948, em sua obra *"A Mathematical Theory of Communication"*, e provou ser aplicável em outros campos que não as Telecomunicações, como, por exemplo, a psicologia, a linguística e a matemática pura.

Posteriormente, o aparecimento dos computadores trouxe um novo uso para esta teoria: descobrir processos mais eficientes na manipulação de dados, para transmití-los ou armazená-los.

Mas, por que a demora? Porque, ao lado da ausência de uma necessidade prioritária, como a que ocorreu durante a Segunda Grande Guerra, existia uma dificuldade aparentemente intrasponível: como medir algo tão subjetivo como uma informação?

A Informação

Para medirmos informação é necessário, primeiramente, definí-la. Cada um de nós tem uma definição particular, baseado em nossa experiência, do que seja informação. Estas definições estão, em geral, ligadas à palavra escrita ou falada e pressupõem a existência de um *transmissor* e de um *receptor*.

Em particular, no campo das telecomunicações, a definição de informação está ligada a fenômenos de transmissão por meio de ondas eletromagnéticas. Neste caso, temos um sinal padrão, formado por uma portadora, onde variamos um dos parâmetros (a frequência ou a amplitude). A informação estaria contida na variação da portadora, e poderia ser uma mensagem falada, ou uma música ou, ainda, uma imagem.

Se estivermos monitorando um processo, as informações, por outro lado, serão os sinais de controle.

Neste processo, um sinal de controle indica a um controlador a situação deste processo. Este controlador, que pode ser um computador digital, usa estas informações para cálculos de controle e, baseado neles, intervém no processo.

Mas todos os sistemas de informação tem algumas coisas em comum: uma fonte de informação, um meio pelo qual ela é transmitida (canal) e um receptor dessa informação (Figura 1).

Este é um modelo ideal. Existem outros fatores que precisam ser incorporados ao modelo para aproximá-lo da realidade: um código, que deve ser entendido tanto pela fonte de informação como pelo receptor, e um elemento perturbador, o ruído. (Figura 2).

Uma vez definido o que é informação e o sistema que vamos tratar, resta, agora, definir a sua medida. Para isso lançaremos mão de um personagem bastante conhecido da literatura policial: Sherlock Holmes.

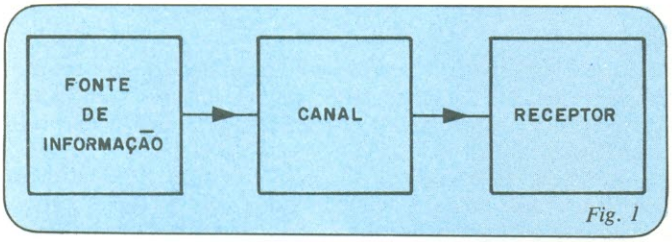


Fig. 1

A Medição da Informação

Num de seus inúmeros casos, Sherlock Holmes teve que decifrar um código em que as letras foram substituídas por figuras de dançarinos (Fig. 3). A primeira observação que fez ao seu cliente foi que, se fosse uma mensagem cifrada, haveria uma possibilidade de resolver o mistério. Caso contrário, se fossem símbolos distribuídos ao acaso, sem nenhuma significação, ele nada poderia fazer.

A técnica usada por Sherlock para decifrar o código consistiu, inicialmente em verificar qual a probabilidade de ocorrência de cada um dos símbolos dentro da mensagem. Se os símbolos tivessem sido postos ao acaso, a probabilidade de ocorrência de cada um deles seria a mesma, impedindo que qualquer um deles tivesse um destaque.

Em qualquer texto com um significado, entretanto, algumas letras tem maior probabilidade de ocorrer do que outras. Por exemplo, na língua portuguesa, a letra **a** ocorre com maior frequência (se você tiver paciência, verifique, neste artigo, quantas vezes aparece a letra **a** e compare com a frequência de ocorrência de qualquer outra...).

Diante disso, poderemos pensar em termos de probabilidade e estatística para definir o que é quantidade de informação. Ela está ligada à probabilidade da ocorrência de uma letra em um texto. Mas de que maneira?

Suponhamos que Sherlock Holmes, ao decifrar uma mensagem cifrada, depara-se com uma palavra de quatro letras da qual conhece-se três:

MAL_

A letra faltante só poderia ser **A**. Suponhamos, agora, que a letra faltante seja a primeira. As letras possíveis que completariam a mensagem seriam: B, C, F, G, M, P, R, S, T e V. Sem integrar a palavra num contexto é impossível, mesmo para Sherlock Holmes, descobrir a letra faltante. Podemos deduzir que a letra **M** "carrega" muito mais informação que a letra **A**. Logo, *a quantidade de informação associada a um evento é uma função inversa à probabilidade de ocorrência desse evento.*

Sem sairmos do romance policial: o romance emocionante é aquele onde o número de suspeitos é bastante grande e o desfecho é uma surpresa. A surpresa, em geral, ocorre quando o culpado é o menos provável. Um romance frustante seria aquele onde o culpado fosse o mordomo (o mais provável...).

Para ficar mais claro, vamos dar um exemplo mais dramático: suponha que você seja um operador de rádio de um navio. Você recebe apenas informações de rotina dos outros navios que não o inquietam nem um pouco. Até que, de repente, um navio que está afundando envia um S.O.S....

A mensagem com um S.O.S. carrega muito mais informação que qualquer uma das outras informações que você vinha recebendo porque, entre outros motivos, ela tem uma pequena probabilidade de ocorrência (ainda bem!). A situação de emergência faz com que você tome uma série de medidas para levar socorro ao local, que, em uma situação normal, não seriam tomadas.

Elementar, meu caro Watson

Precisamos, agora, encontrar uma unidade para a Informação. Sherlock, como de costume, escondendo seu raciocínio, diria a seu perplexo, amigo:

— Elementar! A unidade é um bit!

(Com certeza você também deve estar perplexo)

— Mas como? Não vejo qualquer relação!

— Vou explicar-lhe, e antes que eu termine a explicação, você dirá que isto é terrivelmente simples. Escolherei uma entre dezesseis letras e você tentará adivinhar qual delas é. Para ser honesto, escreverei a letra escolhida em um pedaço de papel e a mostrarei assim que você a adivinhar. Você pode fazer quantas perguntas quiser. Para que eu possa exemplificar melhor, faremos o jogo várias vezes, e depois eu advinharei a letra usando um número menor que o número médio de perguntas que você fizer. E, antes que eu me esqueça, as perguntas poderão ser de qualquer tipo, menos, é obvio, "qual é a letra". As letras que posso escolher estarão entre as primeiras dezesseis letras do alfabeto.

O jogo foi feito, e Watson, com perguntas do tipo "é C?", "é F?", "é K?", etc., perguntou, em média, oito vezes.

— Agora, você escolherá a letra — disse Holmes.

Watson escolheu a letra F. Sherlock começou a perguntar (Fig. 4):

— A letra que você escolheu está antes do I?
— Sim.
— Antes do E?
— Não.
— Antes do G?
— Sim.
— Antes do F?
— Não.
— Então, a letra é F! E fiz apenas quatro perguntas.
— Fantástico!

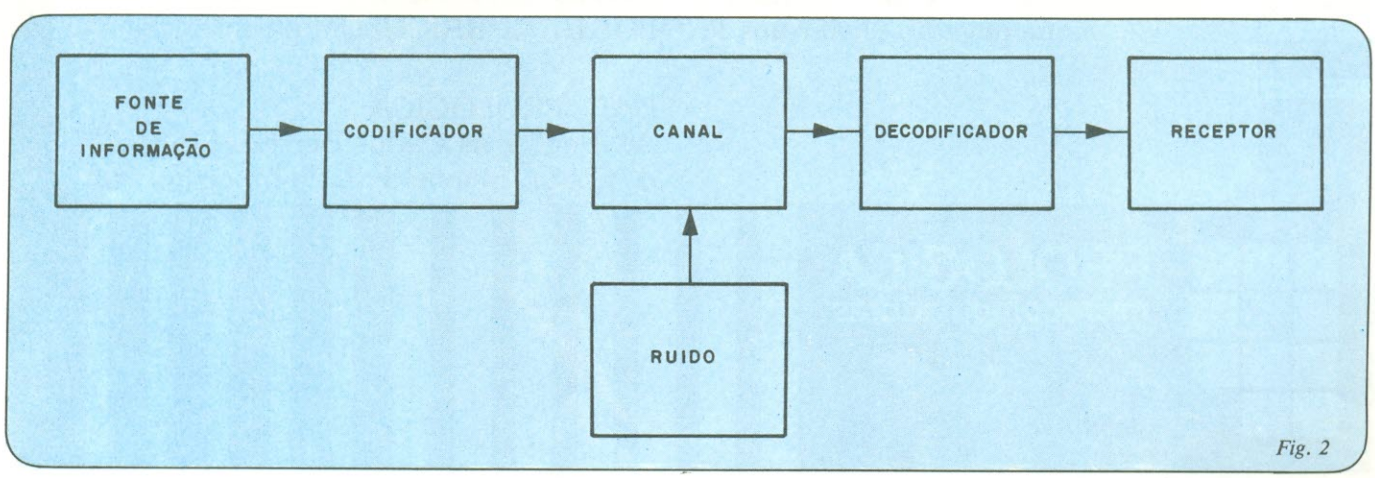


Fig. 2

O que é uma probabilidade?

A probabilidade está ligada a eventos que ocorrem ao acaso, ou seja, eventos aleatórios. Por exemplo, no lançamento de uma moeda existem dois resultados possíveis: cara ou coroa. Antes de lançar a moeda, não podemos saber qual será a face que estará voltada para cima. Podemos fazer uma experiência, lançando várias vezes uma moeda e contando quantas vezes aparece cara, por exemplo. Supondo que seja **s** o número de vezes que aparece cara e **n** o número de lançamentos, a *frequência relativa* **f** será igual a **s** dividido por **n** ou

$$f = \frac{s}{n}$$

Se o número de lançamentos for muito grande, o número s tende a se aproximar de um determinado valor, que, neste caso, podemos intuitivamente dizer que vale 0,5, se a moeda for honesta. Este valor seria a *probabilidade* de ocorrência do valor *cara*. Se a moeda não for honesta e, digamos, der cara em 2/3 das vezes em um número grande de lançamentos, poderemos dizer que a probabilidade de ocorrer cara será de 2/3 em qualquer lançamento.

Ao decifrar o código, Sherlock contou a frequência de aparecimento de todos os símbolos e a comparou com a probabilidade de ocorrência das letras do alfabeto latino num texto em inglês. O símbolo com maior frequência corresponderia à letra com maior probabilidade de ocorrer.

A probabilidade nunca dá 100% de certeza. Para certificar-se da veracidade da escolha, Sherlock verificou outros dados, como, por exemplo, se a letra aparecia repetida ou não.

Você poderá econtrar uma definição mais precisa do que seja probabilidade em livros de Probabilidade e Estatística. para compreensão do artigo, basta apenas o conceito intuitivo aqui mostrado.

— Não, elementar! Você simplesmente não prestou atenção na meneira como eu estava perguntando! Eu dividi, inicialmente, o nosso conjunto de 16 letras em dois conjuntos de oito letras. Se a letra está em um subconjunto, não pode estar no outro. Então, eu posso eliminar uma parte do conjunto total. Fazendo isso várias vezes, eu obtenho ao final um subconjunto de apenas duas letras, das quais apenas uma é verdadeira. Aplicando o processo mais uma vez eu obtenho então a resposta.

— Isso é terrivelmente simples! Mas como relacionar isso com a unidade de medida da informação?

— Observe a tabela que fiz. Nesta tabela, você vê relacionado o número de perguntas com o número de elementos do conjunto.

Sherlock mostrou então a seguinte tabela:

Número de elementos (n)	Número de perguntas (I)
2	1
4	2
8	3
16	4
32	5
64	6
128	7

— Nesta tabela — continuou Holmes — procurei relacionar o número de elementos do conjunto e o número de perguntas que seriam necessárias para se adivinhar um desses elemen-

AUTORIZAÇÃO E CREDENCIAMENTO PARA ASSISTÊNCIA TÉCNICA NO HARDWARE.

Para atender à grande expansão comercial, em todo o território nacional, do computador pessoal PROLÓGICA CP-500, oferecemos às empresas especializadas na área, esse tipo de prestação de serviços.

Maiores detalhes serão prestados às empresas interessadas que deverão enviar-nos PROPOSTA/CURRICULUM para:

DAT - PROLÓGICA
Av. Eng.º Luís Carlos Berrini, 1168 - 7.º
A/C - Sr. Manuel F.J. de Macedo.

PROLOGICA
microcomputadores

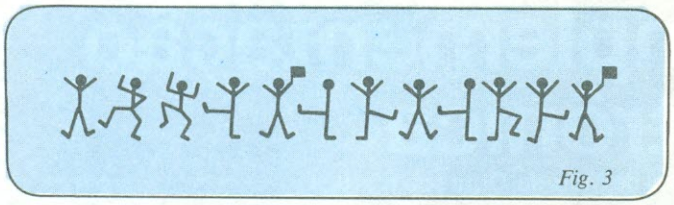


Fig. 3

tos escolhidos ao acaso, como no nosso jogo. Você não percebe nenhuma relação entre esses números?

Watson observou atentamente a tabela e concluiu:

— Percebo alguma relação matemática entre eles, mas não sei bem qual é.

— Darei uma dica: em quantas partes eu dividi cada subconjunto?

— Em duas.

Watson pensou mais alguns instantes.

— Agora percebo! O número de elementos é igual a dois elevado ao número de perguntas!

— Parabéns, Watson. Não sabia que você tinha algum talento para números. Você conhece logaritmos?

— Aprendi isso a muitos anos atrás, mas lembro-me vagamente do que seja. Seria a operação inversa da potenciação?

— Isso mesmo. No nosso caso, o número de perguntas, representado pela letra I, é igual ao logaritmo na base dois do número de elementos do conjunto. Caso você tenha dúvidas, pode consultar meus livros de matemática na biblioteca. Por enquanto, é conveniente você aceitar o que eu digo. Lembra-se do nosso caso: "Os Dançarinos"?

— Claro que lembro! Como poderia esquecê-lo?

— Pois bem; neste caso a solução veio através do exame da frequência do aparecimento dos símbolos e comparando com a probabilidade de ocorrência de uma letra, numa mensagem escrita em inglês. No nosso jogo qualquer letra poderia ter sido escolhida. A probabilidade p(x) de aparecimento de qualquer uma das letras é a mesma, e vale 1/n. Se você se lembrar das propriedades dos logaritmos, verá que teremos

$$I = \log_2 n = -\log_2 \frac{1}{n} = -\log_2 p(x)$$

Usando nosso jogo, a base 2 surgiu naturalmente. Que outra coisa usa a base dois?

— A álgebra de Boole!

— É lícito, portanto, chamarmos nossa unidade de *bit*, e I de informação.

— Fantástico!

Entretanto, para sermos honestos, o processo foi exatamente o inverso. A base 2 foi escolhida arbitrariamente devido a inúmeras facilidades, inclusive já se ter uma álgebra baseada na lógica formal (a álgebra de Boole, onde existem apenas duas variáveis: verdadeiro e falso). O conjunto poderia ter sido inicialmente dividido em 2, 3, 4 ou n partes diferentes, sem perda de generalidade, mas encontrando dificuldades de ordem matemática.

Além disso, os computadores digitais trabalham com a base 2, justificando, assim, a manutenção desta base como meio de medida da informação. Afinal, os computadores atualmente manipulam grande quantidade de informações e a teoria da informação vem sendo usada atualmente para melhorar estes serviços.

Informação e entropia

O termo entropia é bastante conhecido entre os engenheiros e físicos, tendo uma ligação estreita com a termodinâmica. Quem conhece o termo pode estar estranhando seu uso na teoria da informação. Quem o desconhece deve estar se perguntando o que ele significa. Vamos ilustrar com um exemplo e, a partir dele, definir entropia.

O exemplo é um jogo bastante interessante: escolhe-se uma mensagem que deve ser transmitida para uma determinada pessoa, através de mensageiros intermediários. A primeira pessoa fala ao ouvido da segunda a mensagem a ser transmitida e esta, para a terceira, e assim por diante. A última pessoa repete a mensagem para a primeira e é feita a comparação. O resultado é bastante interessante, chegando até a ser cômico: a mensagem, na maioria dos casos, está completamente diferente do original! (Fig. 5).

No nosso jogo, houve um aumento de entropia: aumentou o grau de desorganização da mensagem. A entropia, então, seria uma medida do grau de desorganização de um sistema. Um

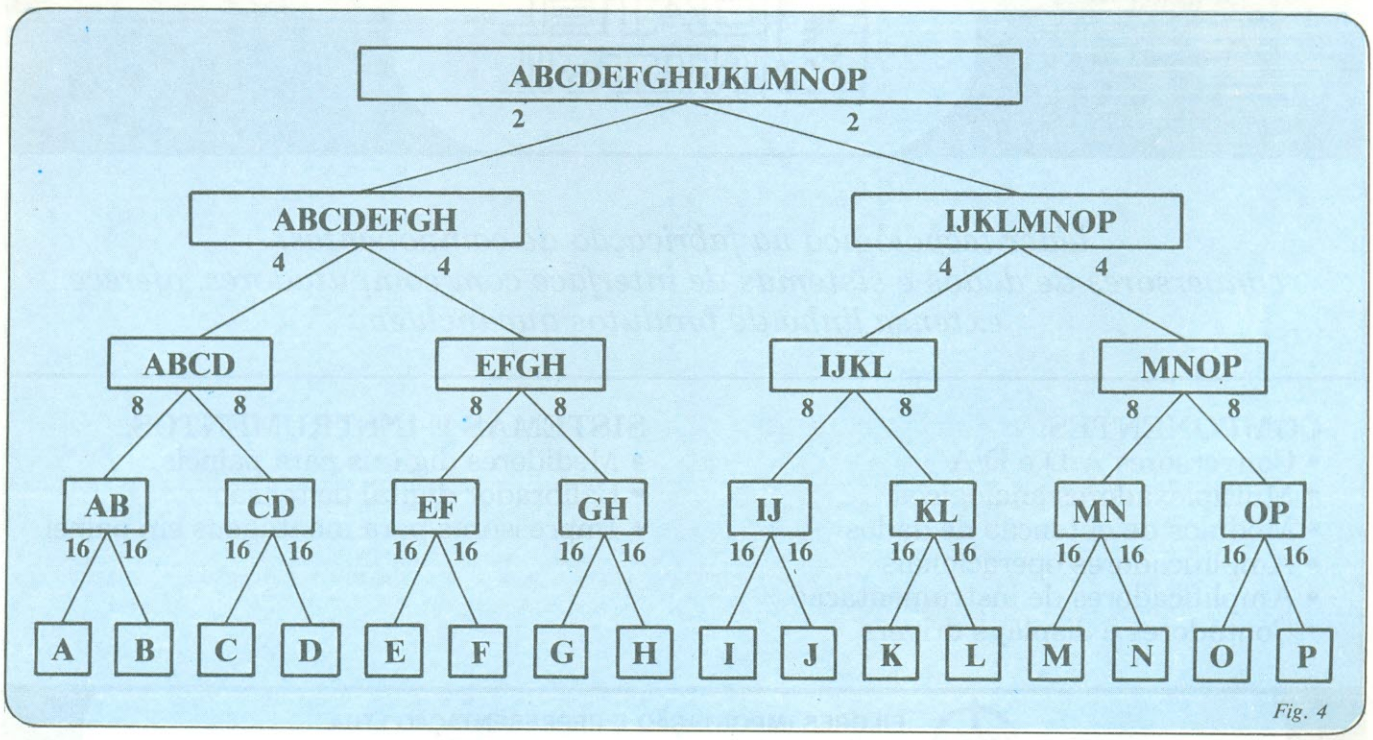


Fig. 4

Cursos de complementação em eletrônica

Registrados no Conselho Federal de Mão-de-Obra sob nº 1029.
Permitida dedução em dobro no Imposto de Renda.

CURSOS	DIAS	PERÍODOS
Componentes eletrônicos	2ª a 6ª	05 a 16 de julho
Assembler 8085	2ª a 6ª	19 a 30 de julho
Microprocessadores 8085	2ª	02 de agosto a 04 de outubro
Projetos de circuitos eletrônicos	3ª	03 de agosto a 05 de outubro
Básicos de sistemas digitais	4ª	04 de agosto a 06 de outubro
Microprocessadores Z-80	5ª	05 de agosto a 07 de outubro
Eletrônica industrial	6ª	06 de agosto a 08 de outubro
Introdução à eletrônica	sábado	13 de agosto a 15 de outubro
Basic (TK-82)	sábado	09 de julho a 06 de agosto

MINISTRAMOS CURSOS
ESPECIAIS PARA EMPRESAS
CFMO 1029

ERKLA

HORÁRIO:
DAS 19 ÀS 23 HORAS
DURAÇÃO: 40 HORAS

Rua Dr. Veiga Filho, 522 - Higienópolis - CEP 01229 - São Paulo, SP - Telefone: 67-7793

DATEL INTERSIL

Líder tecnológico na fabricação de componentes, conversores de dados e sistemas de interface com computadores, oferece extensa linha de produtos que incluem:

COMPONENTES:
- Conversores A/D e D/A
- Multiplexadores analógicos
- Módulos de obtenção de dados
- Amplificadores operacionais
- Amplificadores de instrumentação
- Contadores e displays drivers

SISTEMAS E INSTRUMENTOS:
- Medidores digitais para painéis
- Calibrador digital de tensão
- Impressoras para montagens em painel

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR

O que é logaritmo?

O logaritmo é a função inversa da potenciação. Numa dada base **a**, temos

$x = \log_a y$

se e somente se $y = a^x$

Existem algumas propriedades dos logaritmos que precisam ser citadas para podermos explicar algumas passagens de nosso artigo:

1) $\log_a 1 = 0$

2) $\log_a a = 1$

3) O logaritmo só é definido para $x > 0$

4) $\log_a(a^x) = x$

5) $a^{\log_a x} = x$

6) $\log_a(x_1 . x_2) = \log_a x_1 + \log_a x_2$

7) $\log_a(x^r) = r \log_a x$

8) $\log_a \frac{x_1}{x_2} = \log_a x_1 - \log_a x_2$

9) $\log_a \frac{1}{x} = -\log_a x$

sistema, espontaneamente, nunca vai para um grau mais organizado: se jogarmos um punhado de bolas de bilhar sobre uma mesa, elas dificilmente cairão da maneira organizada para se jogar uma partida. Para conseguirmos uma melhor organização, devemos intervir no sistema, usando nossa inteligência. Para podermos organizar nossa mesa de bilhar, devemos dispor de *informação* (as regras do jogo). A arrumação das bolas conduz a um grau menor de entropia, sendo, portanto, a quantidade de informação uma *entropia negativa*.

Num sistema termodinâmico, o aumento de entropia significa um aumento no grau de mobilidade das moléculas de uma substância. Por exemplo: as moléculas de uma quantidade de água determinada, embora com alto grau de mobilidade, não ocupam todo o recepiente. Se essa água for levada ao estado gasoso, com fornecimento de energia ao sistema, aumenta o grau de mobilidade das moléculas, de maneira a deslocar cada uma delas em uma direção aleatória, de maneira caótica e desorganizada.

Num sistema físico, a entropia só diminui às custas da energia fornecida pelo meio. Na realidade, não ocorre nunca uma diminuição de entropia no universo, uma vez que, se considerarmos o universo como um único sistema, ele só pode realizar transformações à custa de sua própria energia. Com resultado, a entropia total do universo é sempre crescente.

Num texto de uma mensagem, o que significa entropia? Voltemos ao nosso caso de decifração de uma mensagem: se as letras estiverem igualmente distribuídas, em outras palavras, equiprováveis, Sherlock Holmes não poderá decifrar a mensagem, porque o texto não trará *nenhuma* informação. Portanto, a entropia máxima de uma mensagem é quando todos os elementos que constituem essa mensagem forem *equiprováveis*.

Numa mensagem em linguagem clara, o que temos é que certas letras aparecem com uma frequência maior do que outras, como vimos nos itens anteriores. Além disso, a maneira como as letras se sucedem não é arbitrária; no português, depois da letra Q vem sempre a letra U, o Ç vem seguido por A, O ou U, a maioria das consoantes vem seguida por uma vogal, etc.

Estas vinculações são redundâncias, que reduzem a eficiência de um código. Se "bolarmos" um código binário para transmitir uma mensagem em português e usarmos o mesmo número de bits para representar a letra A e a letra X, estaremos

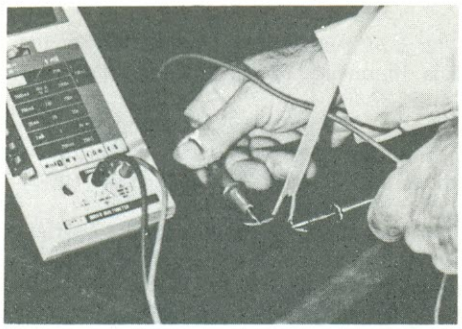
FLUKE®

Agora fabricados no Brasil.

MULTÍMETROS DIGITAIS FLUKE

PREÇOS COMPETITIVOS AO ALCANCE DE TODOS OS USUÁRIOS.

- características de alta precisão
- garantia de 2 anos
- qualidade internacional
- assistência técnica permanente
- entrega imediata
- vasta gama de acessórios



Medida de condutância entre fios de uma antena de televisão.

Todo multímetro FLUKE vem com duas pontas de prova. Oferecemos também uma grande variedade de acessórios que aliados às características dos multímetros FLUKE, permitirão medidas muito mais específicas e precisas que as encontradas até hoje nos multímetros convencionais. Os problemas de medição têm agora uma solução mais adequada e precisa.

Os multímetros FLUKE oferecem desempenho de laboratório de alta precisão e robustez necessária ao trabalho no campo.

FLUKE BRASIL – IND. E COM. LTDA.
Al. Amazonas, 422 - Alphaville - 06400 - Barueri, SP
Tels.: (011) 421.3603 - 421.5007 - 421.5008 - Telex: (011) 35589 FLKE BR
Av. Henrique Valadares, 23 - cj. 401 - 20231 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 252.1297

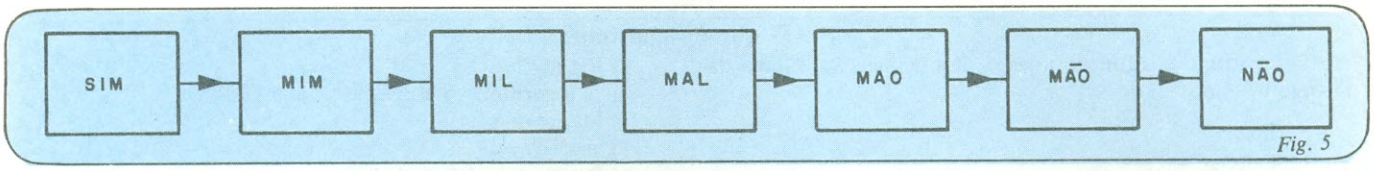


Fig. 5

A mensagem original, SIM, ao ser transmitida, sofreu em cada canal uma mudança. Ao final, a mensagem era exatamente a oposta, NÃO.

reduzindo a eficiência do nosso código. Podemos medir a redundância medindo a informação média de nosso código e subtraindo da informação média máxima possível.

A informação média nada mais é do que a própria entropia. A redundância seria a diferença entre a informação média de um texto escrito com letras dispostas ao acaso e a informação contida em um texto de linguagem clara.

Se quisermos eliminar em um texto tudo o que ele tem de redundante, estaremos melhorando a eficiência de um código. Por exemplo: após a letra Q não necessitamos transmitir a letra U. Se eliminarmos o U após o Q e outras redundâncias, estaremos aumentando a entropia do texto codificado.

Entretanto, estas redundâncias não podem ser totalmente eliminadas. Suponha que você deseje mandar a seguinte mensagem telegráfica:

"Chegarei amanhã à tarde"

Por causa do ruído ambiente, erros do telegrafista e outros fatores, a mensagem chegou assim:

"Cheghrei ananhã á tardf"

Apesar dos erros, a mensagem ainda está clara. Na linguagem codificada que aparece no conto "Os Dançarinos", a pista era juntamente a redundância do código.

Existe um limite para a eliminação das redundâncias. No caso da transmissão de dados, o que queremos, além de transmitir dados da maneira mais econômica possível, desejamos um mínimo de erros. Para que isso ocorra, são introduzidos bits de informação adicionais, redundantes. O exemplo mais clássico é o bit de paridade, acrescentado em um grupo de bits que representam um caractere. Este bit informa que o número de zeros (ou de uns) é par ou ímpar. Ao receber uma mensagem com este elemento redundante, o computador, ou outro receptor "inteligente", conta o número de zeros (ou de uns) e verifica se é par ou ímpar e o compara com o bit de paridade. Outros exemplos se encontram na série *"Uma trilogia sobre detecção e correção de erros"*, publicada na NE a partir de março de 1982.

E o que significa entropia em um sistema de controle? Um sistema é constituído por uma série de entradas que supomos ter alguma relação com a saída. Estas entradas e saídas poderão ser consideradas informações e o controlador como um processador de informações. Se a relação desejada entre a entrada e saída estiver correta, não teremos problemas. Qualquer alteração que desvie estas relações seria um elemento perturbador que aumentaria a entropia do sistema. Ao se atingir a entropia máxima, as saídas não guardarão nenhuma relação com a entrada, sendo totalmente aleatórias.

Para se manter essas relações usa-se a realimentação, que nada mais é que a introdução de uma redundância no sistema: eu incluo como dado de entrada o próprio conjunto de saídas.

Conclusão

Uma medida de Informação é algo bastante útil se desejarmos melhorar um sistema de comunicação. Poderemos, conhecidas as caracteristicas de um código, melhorar sua eficiência eliminando as redundâncias próprias do código e introduzindo outras, com o objetivo de evitar a influência de fatores que reduzem a inteligibilidade do mesmo.

Uma alta redundância permitiu que Sherlock Holmes decifrasse o código e, quando desejou pegar o assassino, comunicou-se com ele utilizando-se do mesmo conjunto de símbolos. Este artifício permitiu que ele conduzisse o criminoso para uma armadilha com a mensagem "Venha imediatamente", escrita nos mesmos caracteres. Uma vez descoberto o código, o detetive pôde comunicar-se na mesma linguagem, demonstrando ainda uma outra lei da Teoria da Informação: o código da mensagem precisa ser o mesmo entre o transmissor e o receptor.

Numa transmissão de dados, aos estipularmos um código levando em conta a melhor eficiência e a imunidade a ruído devemos ter em mente que o receptor deve ser capacitado para decifrar este código, caso contrário nosso trabalho terá sido perdido.

— Elementar, meu caro leitor.

Bibliografia

DOYLE, Conan: — *Os Dançarinos*. In: — A Volta de Sherlock Holmes. Trad. Lígia Junqueira. 5ª edição. Melhoramentos. 1966. São Paulo. p 56-82.

IRIE, Yoshicane: *Sistemas de Comunicações*. Apostila

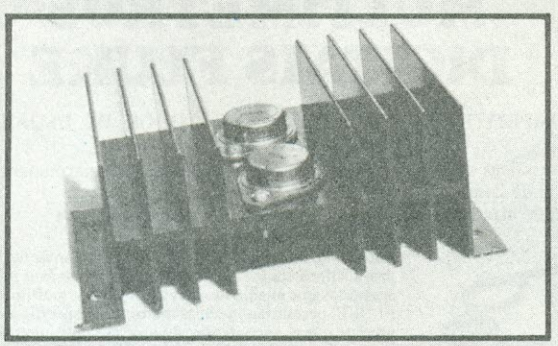
LOSKUTOV, V.: *Information Theory Elements in Control Processes*. In: — Mathematical Control Machine. Trad. Yuri Sedov. Peace Publchishers. Moscou. p 39-61.

COUFFIGNAL, L.: *A Cibernética*. Trad. Raimundo Rodrigues Pereira. DIFEL. 1966. São Paulo. Coleção Saber Atual.

LIPSCHUTZ, Seymour; *Probabilidade*. Trad. Ruth Ribas Itacarabi. 3ª Ed. MacGraw-Hill. São Paulo. 1978.

DISSIPADORES DE CALOR

Todos os tipos e perfis



Dimensões e furações conforme a aplicação

PACER

Av. Rudge, 333 – CEP 01133 – São Paulo - SP
Telefones: 826-0038 e 826-8366

Márcia Hirth/Juliano Barsali

EM PAUTA

SEMPRE, SEMPRE MAIS
Lucinha Lins
Polygram

Enfim, uma cantora linda na MPB.

De certa forma, fica até meio pejorativo hoje se dizer que uma artista é linda, como se isso fosse um jeito de tachá-la de burra e pouco talentosa, ainda mais em se tratando de uma loira. Mas não se irrite ainda, caro leitor, porque Lucinha é exatamente o contrário: uma artista versátil, talentosa e de bom gosto para repertório.

A maioria das faixas é assinalada pela dupla Ivan Lins/Vítor Martins, e Ivan produziu e fez os arranjos em parceria com Gilson Peranzzetta. E como no caso de Francis Hime, que quando é para Chico Buarque faz milagres que não consegue fazer em seus próprios discos, a trinca Ivan/Vitor/Gilson gerou um Lp alegre, brincalhão, romântico, brilhante e, principalmente, com a cara exata de Lucinha. A cantora Lucinha se beneficiará com mais experiência, mas a intérprete já esta aí, pronta. Conheça esse ambicioso SEMPRE, SEMPRE MAIS; vai ser um ótimo momento.

CAIPIRA
Rolando Boldrin
RGE

Depois de vários anos dedicados a lapidar a música caipira de São Paulo, e recompensado com um programa semanal de grande audiência, Rolando Boldrin nos brinda com o melhor LP de sua carreira.

O esmero com que foi feito já é bem visível em suas capas, por fora desenhadas por Elifas Andreato e por dentro mostrando reproduções de vários quadros de Almeida Júnior, pintor ituano que retratou com grande fidelidade os personagens do interior paulista.

O conteúdo, bastante variado, foi muito bem escolhido e traz apenas uma faixa do próprio Boldrin (*Vide-vida marvada,* uma das melhores do disco). As demais faixas foram reservadas aos mais diversos autores, como Alvarenga e Ranchinho, por exemplo, em *Casinha de Páia* e *Romance de uma caveira.* Raul Torres foi o que ganhou mais espaço, comparecendo com 3 músicas maravilhosas: *Pomba do mato, Lá vai minha garça branca* e *Recordação.* Até Patativa do Assaré foi lembrado, através de sua *Vaca Estrela e Boi Fubá,* que Boldrin canta mais com sentimento interiorano do que com o arrebatamento de R. Fagner.

Quanto à cantoria, nem é preciso dizer como é gostoso ouvir Boldrin cantar, com sotaque e timbre mais afeitos aos nossos ouvidos urbanos. Sem dúvida, muito bem merecido o prêmio da categoria Raízes que recebeu por unanimidade da crítica, durante a 2ª Discovisão, em Canela.

ELIS REGINA
Montreux Jazz Festival
WEA

Essa é a gravação ao vivo de uma parte da apresentação da Elis em Montreux em 1979, gravação que não saiu anteriormente porque Elis não queria.

Considerações éticas à parte, este é um disco excelente porque consegue captar um momento luminoso de Elis, e o carinho enorme com que o público na Suíça a recebeu.

Elis a um só tempo explosiva e dona de técnica perfeita, decidida e bem humorada, numa mistura que poucos LPs seus conseguiram. Quem assistiu o tape desse festival apresentado pela Record, este ano, sabe a força que fluía de cada interpretação, e se o disco restringe em seus cortes parte da emoção, isto é insuficiente para prejudicar o todo.

Num repertório variadíssimo, a faixa mais bonita é a trinca de músicas de Milton, onde fica a mais definitiva interpretação de *Maria Maria* que alguém já cantou.

A participação de Hermeto Pascoal enriquece o disco, fazendo uma simbiose perfeita de piano e voz em *Corcovado* e *Asa Branca*, e uma genial apresentação de *Garota de Ipanema*, onde se sucedem vários estilos de cantar, do intimista ao caloroso, passando por um debochado estilo "internacional" de cantar a música brasileira.

GENTE HUMILDE
Mercedes Sosa
Polygram

Mercedes Sosa, neste seu 8º LP lançado no Brasil, nos apresenta em seu canto a liberdade, nos versos da *Guitarra Enluarada* de Marcos Valle, e nos instiga à luta com a música José Luís Castineira de Diós e Susana Lago, *Fuerza.*

De seu retorno à Argentina (onde foi proibida de cantar durante anos e onde ainda está proibida de se apresentar na TV), Mercedes nos diz que foi algo muito importante para ela, visto a Argentina ser seu país natal, ao mesmo tempo em que vê que cantar no Brasil já é algo fundamental em sua vida. Transfere essa importância para o disco, e assim, com esta irmandade, interpreta *Gente Humilde* de Garoto, Vinícius de Moraes e Chico Buarque (música título de LP).

Destaque para *Sueño com Serpientes*, do cubano Silvio Rodrigues, música que ela já havia gravado com Milton Nasci-

mento no LP Sentinela, e que agora apresenta sozinha. E se em termos de harmonia de voz nos fosse permitido escolher entre essa gravação de *Sueño com Serpientes*, nessa versão, e *Años*, que canta com Fagner (também incluída no LP Traduzir-se), o disco ganharia + uma forte faixa se houvesse ocorrido o contrário, e tivéssemos a presença de Milton.

Destaque ainda para *La flor azul* e a surpresa de *El día que me quieras*.

Um bom disco no seu todo.

(Colaboração de
Luís Antônio de Carvalho)

VINÍCIUS CANTUÁRIA
RCA

Depois do sucesso enorme na voz de Caetano, em 1981, com *Lua e Estrela,* Vinícius arrisca seu 1º LP individual, onde variando parceiros (Juca Filho/Xico Chaves/Caetano Veloso/Ana Terra), ele aparece como autor de todas as canções.

Vinícius pode até ser definido como o nosso novo compositor ecológico, tamanha a importância que a natureza tem em suas músicas. Ele fala essencialmente de temas relativos a sentimentos, e onde a natureza é sempre um elemento a se contemplar, a servir de fundo ou a influir. A nova roupagem de *Chegou no Vento* (gravada no LP do Boca Livre — Fantasia), tem a participação marcante de Caetano Veloso, dando desta forma seu aval ao trabalho solo de seu baterista.

NASCENTE
Flávio Venturini
Odeon

No conjunto de rock mineiro 14-BIS, Flávio Venturini é uma espécie de líder natural e autor de quase todas as músicas. Neste *Nascente* ele tenta seu primeiro vôo solitário, mas, como sempre acontece com os mineiros, a turma toda está presente.

É assim que este LP traz, além do 14-BIS inteiro, Milton Nascimento, Beto Guedes, Wagner Tiso, Tavinho Moura e Toninho Horta, cada um em sua especialidade; como resultado, saiu um disco bem mineiro, e de qualidade superior aos próprios discos de seu grupo.

Flávio percorre músicas instrumentais e cantadas com várias parcerias, algumas altamente inspiradas, como *Qualquer coisa a haver com o paraíso* (com Milton), *Princesa* (com Ronaldo Bastos), *Fantasia, Nascente* (com Murilo Antunes) e a lindíssima *Espanhola* (com Guarabira). Um disco excelente, enfim, que parece uma verdadeira paisagem de Minas, só de leve prejudicada pela voz monocórdia de Flávio.

EXTRA
Luiz Guedes/Thomas Roth
Odeon

Mais conhecidos como autores de *Nova Estação* (celebrizada por Elis Regina) e *Canção de Verão* (tocada até a exaustão pelo grupo Roupa Nova), Luiz Guedes e Thomas Roth estréiam agora em disco, só com músicas deles próprios.

Na mensagem, eles foram fiéis ao que já sabíamos da dupla: canções de otimismo e fé no futuro, ao lado de preocupações ecológicas. *Angra, Extra e Longe Demais* são 3 faixas que evidenciam essa preocupação.

A dupla, porém, não resvala para a superficialidade, como esses temas e a imagem que se está tentando formar para ela poderiam aparentar. *Estradas (Dentro da Cabeça)* e *São Paulo (Coração do Tempo)* desmentem essa aparência e qualquer semelhança com o Roupa Nova. O único problema deles talvez seja a voz, como acontece com tantos outros bons compositores que são obrigados a cantar para completar seu orçamento, através de direitos autorais de intérprete. Por isso, quase todas as faixas continuam aguardando sua interpretação definitiva.

ELETRONIX

ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Luís Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana
Fones: 577-2201 e 577-0120
04043 São Paulo, SP

VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS
ATENDIMENTOS IMEDIATOS

TRANSISTORES
Linha 2N (Completa)
Linha 2SC (Completa)
Linha TIP (Completa)
Linha BC
BC 108 a BC 640
Linha BD
BD 135 a BD701
Linha BF
BF168 a BF495
Linha BU
BU 105 a BU 500
Linhas PA/PB/PC/PD/PE
Completas

OFERTAS

TIP31 100,00	BC546. 40,00	BD135 . . . 120,00	OA95. 20,00	CD4013 . . 200,00	TDA2003. . . 320,00
2N3055. . . 150,00	BC140 . . . 140,00	BD136 . . . 120,00	TV18. 300,00	CD4069 . . 100,00	NE555. 120,00
BU208 . . . 450,00	BC160 . . . 140,00	BD138 . . . 120,00	7401 70,00	CD4030 . . 150,00	XOO48. . . 1.000,00
2CS1172 . 700,00	BC108. 90,00	BD139 . . . 120,00	7407 90,00	CD4017 . . 300,00	MM211. . . 1.500,00
1R423. . . . 700,00	BC107. 90,00	BD140 . . . 120,00	7437 100,00	CD4518 . . 350,00	ICL7106 . . 5.500,00
2N5062. . . 150,00	2SB324. . . . 90,00	BD262 . . . 300,00	7403 70,00	CA3046 . . 260,00	ICL7107 . . 4.800,00
BC547. 40,00	2SC372. . . . 60,00	BD263 . . . 300,00	7410 70,00	LM741 . . . 100,00	7805. 300,00
BC237. 40,00	OC47 250,00	1N4004. . . . 20,00	7440 80,00	LM741HC 250,00	7905. 350,00
BC337. 40,00	BCY71. . . 500,00	1N4006. . . . 22,00	7442 180,00	LM709 . . . 250,00	7812. 370,00
BC238. 40,00	BU500 . . . 700,00	1N4007. . . . 25,00	7400 100,00	TBA120 . . 250,00	7912. 400,00
BC557. 40,00	AD161 . . . 180,00	1N4148. . . . 10,00	74143 . . 2.500,00	TBA520 . . 300,00	
BC548. 40,00	AD162 . . . 180,00	1N914. 10,00	74144 . . 2.500,00	TBA560 . . 300,00	OFERTAS
BC549. 40,00	2SA483 . . 700,00	1N4151. . . . 15,00	CD4011 . . 150,00	TBA810 . . 300,00	
BC560. 40,00	PE108. 40,00	BA244. 20,00	CD4001 . . 150,00	TBA820 . . 200,00	

DIODOS
Linha IN (Completa)
Linha BA (Completa)
Linha 1W (Completa)
Linha ½W (Completa)
Linha SKE (Completa)
Linha BY (Completa)
Linha BAW (Completa)

LEDS
Amar.peq. 35,00
Verde peq. 35,00
Verm.peq. 30,00
Verm.gd. 30,00
Amar.gd. 40,00
Verde gd. 35,00
Enc.Metálico. . 150,00
Bicolor 350,00
TODAS AS CORES

LDR
Grande 600,00
Pequeno. 350,00

DIODO Infra Vermelho
MCT-8 900,00

TEMOS LINHA COMPLETA DE: SCR, TRIAC, DIAC, DISPLAYS, REGULADORES DE TENSÃO, ETC.

NOVIDADES **AMPLIFICADOR STEREO COM DOIS CI TBA810**
preço unitário. 1.800,00

TUBOS SHARP = OFERTAS
1ª linha. 23.800,00
2ª linha. 20.000,00
OBS.: Tubos de 2ª linha possuem pequena pinta na região A ou na região B, sendo que estão sem uso, funcionando em estado de O.K.

TEMOS TUDO!!!
Linha completa
Capac. Tântalo
Capac. Eletrol.
Resist. 1/8W a 10W
Capac. Poliéster
Capac. Cerâmico
Relês Shrack
Chaves CEK
Componentes JOTO

LÂMPADAS
12.913 PHIL. . . . 40,00
PF810. . . . . 2.000,00
NE2 H 25,00
1.245GE. 80,00

OBS.: ATENDEMOS QUALQUER PEDIDO EM 24 HORAS. CONSULTE-NOS!

MÓDULOS DIGITAIS
MA1003. . . . 4.500,00
MA1023. . . . 4.000,00

DISPLAY
FND500. 450,00
FND560. 450,00

AMPLIFICADOR PARA CARROS

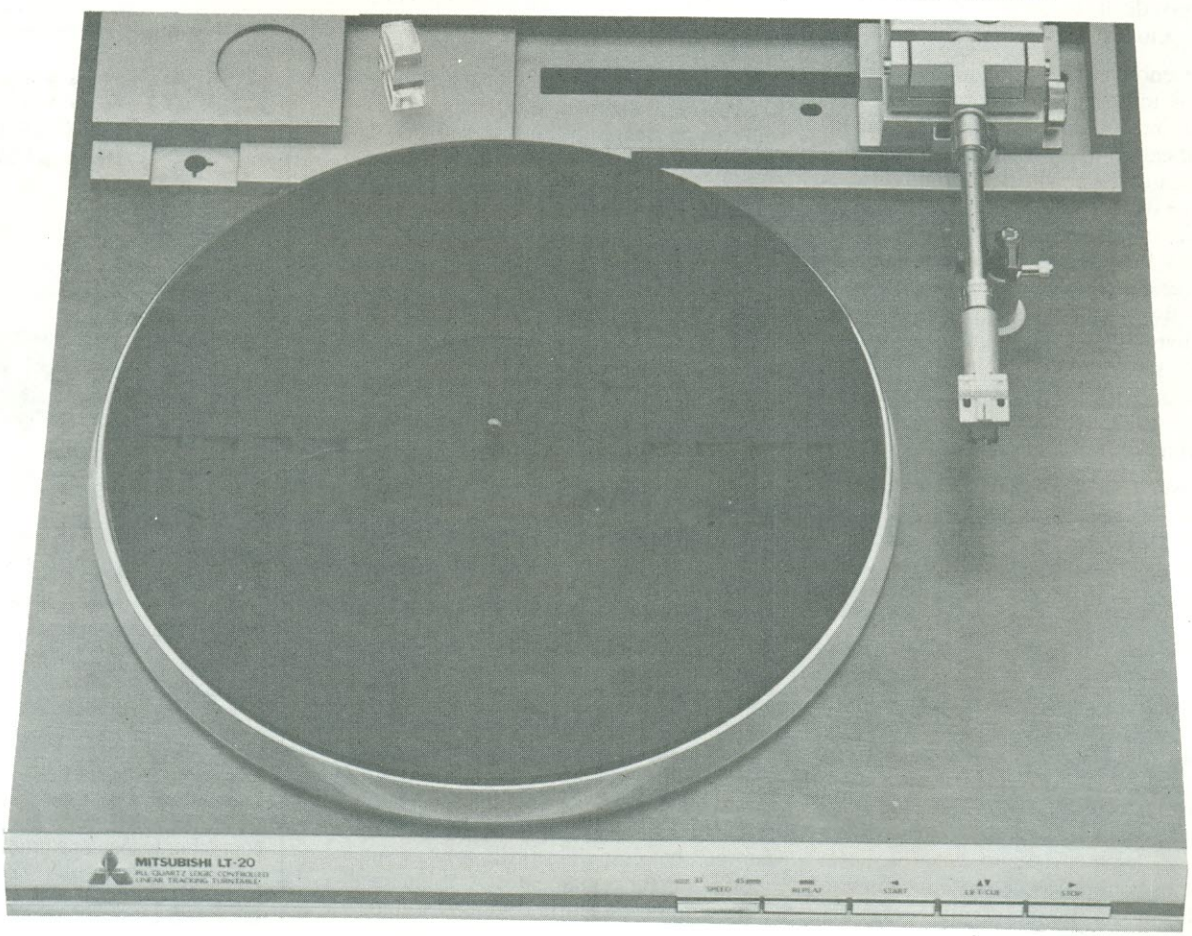
MOD. S1 — 4.550,00
MOD. S2 — 5.950,00
MOD. S2

Os toca-discos de trilhagem linear

Gary Stock

Os toca-discos de trilhagem linear vão e voltam.
Os audiófilos perguntam:
será que este sistema traz um benefício real, audível?
Ou será apenas uma sofisticação desnecessária,
criada apenas para aumentar as vendas
de um tipo de produto que não sofreu nenhum avanço
nos últimos anos? Será que ele veio para ficar?
Este artigo, extraído da revista Áudio,
pretende dar algumas respostas a estas
e muitas outras perguntas, que podem ser feitas
a respeito do toca-discos de trilhagem linear.

Tradução: Alvaro A.L. Domingues.



Por muitas razões, a década de 80 será a década dos toca-discos de trilhagem linear (*straight-line tracking-SLT*) — não apenas para os audiófilos mais fanáticos, como também para aqueles que são a favor de sistemas de alta fidelidade compactos. Após um longo período de adormecimento, a trilhagem radial está de volta e disponível tanto em versões exóticas (e caras), como também em versões de sistemas integrados, com preços moderados.

As razões por trás do renascimento do SLT não são difíceis de perceber. Como é comum nas pesquisas em áudio, é uma combinação de fatores técnicos e de mercado que tem revivido o conceito de uma maneira muito rápida e com largo suporte.

As cápsulas e discos tiveram uma melhora considerável nos últimos cinco anos, "pagando para ver" por uma melhora correspondente na qualidade das mesas reprodutoras (*turntables*) e dos braços, em termos de audibilidade da trilhagem e aberrações na superfície dos discos. Uma mesa reprodutora que usa o sistema de trilhagem linear bem projetada, pode agora — por razões que iremos discutir mais adiante — ter um desempenho melhor, e em mais gravações, que um sistema convencional pivotado, onde a poucos anos atrás uma sutil diferença entre os dois tipos de trilhagem era mascarada por outros tipos de distorção vindas da cápsula e do próprio disco.

As tecnologias desenvolvidas em outros campos também introduziram melhoramentos no sistema de trilhagem radial, simplificando sua construção e melhorando o seu desempenho. Por exemplo: nos sistemas de vídeo-discos são usados servo-sistemas muito elaborados, para transportar seus braços de deslocamento linear, uma vez que a pressão da agulha sobre o vídeo-disco é muito pequena para permitir a sua livre trilhagem (totalmente controlada pelo sulco). Esta tecnologia já é usada na maioria dos sistemas SLT disponíveis, mais notavelmente na unidade vertical da Mitsubishi e no LE-5 da JVC.

O maior ímpeto para o retorno do SLT, contudo, é provavelmente, este sistema ter a atratividade que um conceito diferente tem no mercado. Os maiores fornecedores de mesas reprodutoras dos Estados Unidos e da Europa acreditam que a novidade é apenas a primeira onda que agita o mercado de áudio. A introdução das fitas de metal puro gerou um alto volume de vendas de *decks*, baseados em um conceito diferente, que prometia reais e audíveis benefícios para aqueles que o comprassem — e isto ocorreu quando a tecnologia dos gravadores cassete estava estagnada (ou em um desenvolvimento vagaroso). Os negócios com mesas de reprodução estão atualmente no mesmo ponto — esperando pela próxima grande e vendável idéia para ir além do, conceito do *direct drive* com grande aceitação. E os toca-discos de trilhagem direta oferecem, mais do que uma simples maquiada com cosméticos, um *raison d'etre* científica, facilmente explicável eles reproduzem os discos da mesma forma que foram feitos (o que pode ser mais simples que uma reta?), baseados em pesquisas nas tecnologias mais recentes e também prometendo uma melhora considerável na reprodução sonora.

Não é surpresa, então, que muitos dos maiores fabricantes entraram de "sola" em campo. A Technics tem seu modelo SL-10, com um braço SLT e uma cápsula de bobina móvel montada num abrigo antipoeira, no mercado há cerca de dois anos. Em 1981, apareceu o modelo popular SL-7 e o sofisticado modelo programável SL-15. A Pioneer esteve no mercado japonês com seu Modelo 1 SLT por algum tempo, mas o está trocando pelo modelo 8000, de sua subsidiária Phase Linear (durante algum tempo foi vendido no Brasil o modelo PL-L 1000, da Pioneer). A JVC possui o modelo LE-5 e a Yamaha, o PX-2. A Mitsubishi Áudio entrou em campo com dois modelos diferentes, um deles, o LT-5V, é um toca-discos vertical, enquanto o outro é um sistema integrado completo, que inclui um toca-disco de trilhagem linear vertical. A Sharp também dispõe de um sistema integrado, o VZ-3000, que toca ambos os lados do disco sem a necessidade de virá-lo. Poderemos encontrar ainda os modelos da Aiwa, pioneira nos sistemas programáveis, da Benjamin Electroproducts, da Revox, com dois modelos exibindo um sofisticado sistema de controle por luz (*Linatrak*), os da Bang & Olufsen, cujo primeiro modelo, o Beoram 4000, surgiu em 1973 e foi vendido no Brasil durante algum tempo. Este modelo já foi superado pelo modelo 4004 e 8000, projetados para as cápsulas próprias da B & O. O fabricante pioneiro — a Harman-Kardon, que absorveu recentemente a Rabco, a divulgadora original do conceito nos anos 60 — permanece no campo com duas unidades que empregam servo-sistemas mecânicos o ST-7 e ST-8.

Entre os lançamentos que ninguém conhece, estão os produtos de dois iniciantes no campo do SLT: a Dennense, com seu braço sustentado por uma coluna de ar e banhado a ouro (ABLT-1), e a firma francesa Goldmund, que fabrica um braço SLT com uma caixa de controle. Para o futuro, espera-se a entrada de vários fabricantes japoneses, alguns deles lançando produtos com preços na faixa intermediária.

Os SLTs podem ser divididos em dois campos básicos, de acordo com as suas teorias de funcionamento. A primeira e mais comum categoria engloba as unida-

TUBOS PARA TELEVISÃO
Branco & Preto e Colorido

SHARP — PHILIPS — SANYO
SEMP-TOSHIBA — GE — PHILCO
SYLVÂNIA — NATIONAL
COLORADO — TELEFUNKEN
ADMIRAL — MITSUBISHI — etc

ATLAS
Componentes
Eletrônicos Ltda.

Loja especializada em
CINESCÓPIOS
Revendedor Autorizado das
melhores marcas

Matriz: Av. Lins de Vasconcelos, 755
Fone: 278-1155 PBX
CEP 01537 — São Paulo — SP
Filial: Rua dos Timbiras, 101
Fone: 222-2675
CEP 01208 — São Paulo — SP

Remetemos para todo o país
Descontos especiais para revendedores

SPECTRUM
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
PARA RADIOAMADORES

GARANTIA INTEGRAL 1 ANO

MANIPULADOR CW
Especificações:
★ 5 a 60 palavras por minuto
★ Operação lâmbica
★ Monitor interno
★ Saída com micro-relê

MEDIDOR DE POTÊNCIA
Especificações:
★ 3 a 30 MHz
★ Escalas de 200 e 2000 W
★ 50 ohms
★ Medida de ROE

CARGA NÃO IRRADIANTE
Especificações:
★ 1,8 a 30 MHz
★ 52 ohms
★ 1200 W PEP

CHAVE COAXIAL DE ANTENAS
6 saídas
Especificações:
★ Máxima potência legal
★ Freqüência de operação: 1,8 a 30 MHz

MEDIDOR DE BAIXAS POTÊNCIAS
Especial para PX
Especificações:
★ 25 a 30 MHz
★ Escalas de 20 e 200 W
★ 50 ohms
★ Medida de ROE

FILTRO PARA CW
Especificações:
★ Até 70 Hz de banda passante
★ Alimentação: bateria de 9 V
★ Freqüência central variável
★ Compatível com qualquer transceptor

CHAVE COAXIAL DE ANTENAS
3 saídas
Especificações:
★ Capacidade dos contatos: 500 W
★ Freqüência de operação: 1,8 a 30 MHz

Não perca mais tempo!
Escreva-nos e Você receberá,
GRATUITAMENTE, farto material
com informações dos produtos acima.

ROBOTICS Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP

Quatro sistemas para a atuação do braço

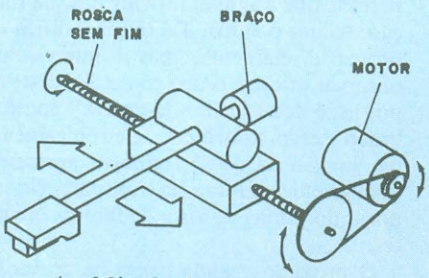
Em A, o braço é conduzido para a parte interna pela rotação de uma haste rosqueada (rosca sem fim), algumas vezes acoplada diretamente ao eixo do motor.

O sistema em B é mais comum. Ele usa um fio ou uma correia esticada e acoplada ao motor por meio de polias; isto pode melhorar a isolação motor/braço levemente, dependendo do projeto.

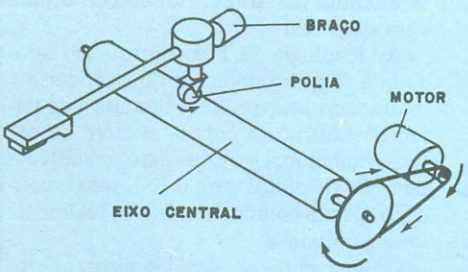
O sistema apresentado em C é constituído por um eixo de largo diâmetro em constante rotação, que é conectado ao braço por meio de uma polia de borracha (semelhante as que são usadas em alguns toca-discos mais antigos para acoplar o prato ao eixo do motor), toda vez que o braço sofrer um desvio tangencial.

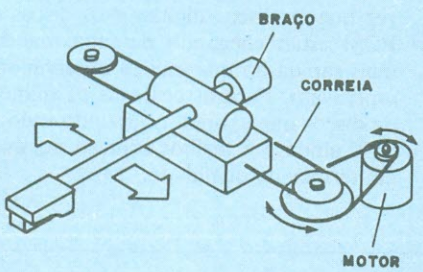
O quarto tipo, apresentado em D, usado pela Pioneer, emprega um longo eletromagneto para induzir o movimento do braço pela força magnética.

Um quinto tipo, usado apenas pela Dennesen, permite que o braço responda livremente ao sulco, sem servo-mecanismos. Isto é conseguido graças ao atributo de pouco atrito, característico deste sistema.

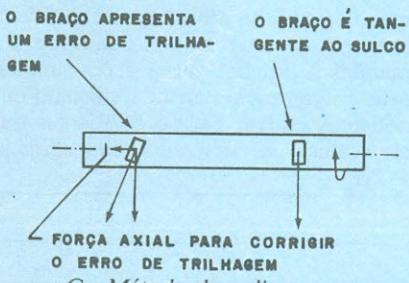


A - Método da rosca infinita

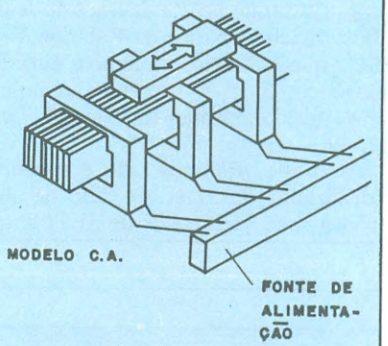




B - Método da correia



C - Método da polia

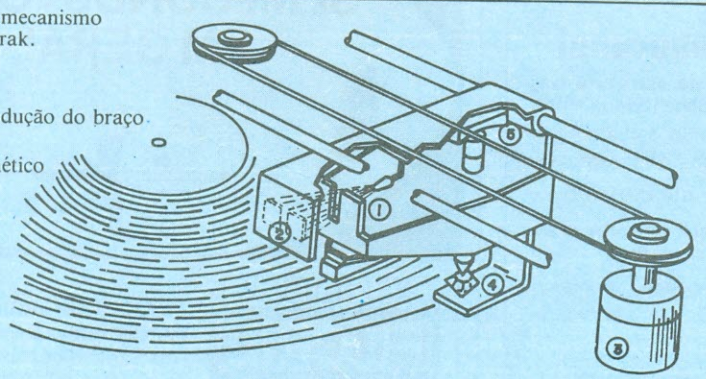


D - Estrutura do motor linear

des controladas por servo-controles que "observam" se ocorre algum erro de rastreio e agem sobre este desvio, movendo o braço com maior ou menor velocidade. Estes servo-controles não precisam ser necessariamente eletrônicos, como muitos o são, podendo ser mecânicos, hidráulicos ou térmicos, usados numa grande variedade de produtos industriais. O braço original da Rabco usou um servo-sistema extremamente direto: quando o braço sofria um desvio, um fio de ouro pendente verticalmente, era puxado por uma mola de platina e completava um circuito elétrico, que fornecia corrente através de um amplificador para o motor de trilhagem. Atualmente os servo-mecanismos são mais complexos. Como está mostrado no desenho a seguir, o sistema Linatrack da Revox usa um complexo sistema fotodiodo/LED que ativa o motor através de um circuito integrado. Outros sistemas estão igualmente em uso e, freqüentemente, até microprocessadores são usados.

A segunda e rara categoria tem o que poderia ser chamado de braço de "roda-livre", na qual todo o conjunto do braço é puxado para dentro pelo próprio sulco. O problema com o sistema de "roda-livre" é o atrito; ele precisa ser extremamente pequeno (da ordem de alguns miligramas) para prevenir a alta complacência da agulha contra a flexão lateral, enquanto o braço é puxado para dentro pela espiral dos sulcos. Apenas a Dennesen, cujo braço com suspensão a ar é virtualmente isento de atritos, usa este recurso atualmente.

Por que a trilhagem linear tem um desempenho melhor que o sistema convencional? Os céticos frisam que um braço convencional de 25 cm tem um erro de trilhagem máximo de 1,72 graus, de acordo com a teoria tradicional. Os sistemas SLT foram projetados para corrigir sua posição apenas quando o desvio ultrapassar um grau de erro tangencialmente — significando que quase todo o tempo eles estão em uma condição de substancial erro angular. Os defensores dos braços pivotados afirmam que a qualidade do desempenho com um braço tradicional bem projetado não é súbita e radicalmente melhorada nos dois pontos onde o braço tangencia precisamente o sulco.



Vista interna do mecanismo do sistema Linatrak.
1 - Led
2 - Fotodiodo
3 - Motor de condução do braço
4 - Pivô de rubi
5 - Suporte magnético

Os defensores do SLT retrucam que as virtudes deste sistema pouco podem fazer pelo conceito de precisão angular. Mas representa algo que é freqüentemente esquecido: a ausência do binômio de forças *skating* e *anti-skating*, que dá aos melhores toca-discos SLT sua qualidade sonora superior. No braço pivotado, as forças de *skating* que variam de um momento para outro (dependendo, de acordo com os estudos clássicos, do raio e da modulação do sulco e de uma variedade de outros fatores), variam o grau de pressão lateral na agulha, enquanto uma única, imutável (e algumas vezes aproximada) força de *anti-skating* que não age instantâneamente, variando momento a momento. O braço SLT elimina este par de forças opostas e permite que a agulha faça apenas sua função: trilhar o sulco. Tal teoria é difícil de provar diretamente, mas é interessante observar que um braço comercial deste tipo, livre deste "cabo-de-guerra" como o braço servo-controlado eletronicamente da Sony e da JVC), também apresenta uma grande melhora na transparência sonora, do ponto de vista de muitos ouvintes.

O próximo grande passo na gravação de discos após o SLT será provavelmente a sua marcha para o esquecimento, uma vez que os discos digitais e os discos de PCM estão chegando de uma maneira mais rápida do que muitos observadores esperavam. Para as centenas de milhões de discos que existem no mundo todo, o SLT ainda é a melhor solução possível, em termos de qualidade.

Uma pequena história do SLT

O conceito da trilhagem linear é algo que, por sua simplicidade, tem atraído inventores e amadores desde os primórdios da alta-fidelidade.

Um destes homens, cujo nome está bastante ligado à popularização do SLT, foi Jacob Rabinow, um brilhante engenheiro de servo-sistemas que fundou a Rabco (mais tarde absorvida pela Harman-Kardon) e desenhou o braço separado SLT-8E e o toca-disco SLT-4. Suas patentes neste campo datam do início dos anos 60 e cobriam não apenas sistema de trilhagem radial, como também um desacoplador de contrapesos e um extraordinário sistema de braço que suportava a cápsula numa espécie de trapézio feito de fios. A teoria básica de Rabinow — um SLT que usa meios mecânicos para fazer servo-correções — sobrevive até hoje nos modelos da Harman-Kardon, ST-7 e ST-8.

Contudo, Rabinow não é o primeiro idealizador do SLT. Ao lado de alguns boatos não verificados de SLTs anteriores à Segunda Guerra Mundial, existe uma patente de 1958 requerida pela Orthosonic que descreve um sistema SLT mecanicamente controlado, conhecido na época no braço SLT de Bard.

A Marantz sofreu um fracasso comercial no meio dos anos 60 com modelo SLT-12, que empregava um mecanismo de rosca-sem-fim para mover o braço que se estendia por sobre o disco como uma vara de pescar.

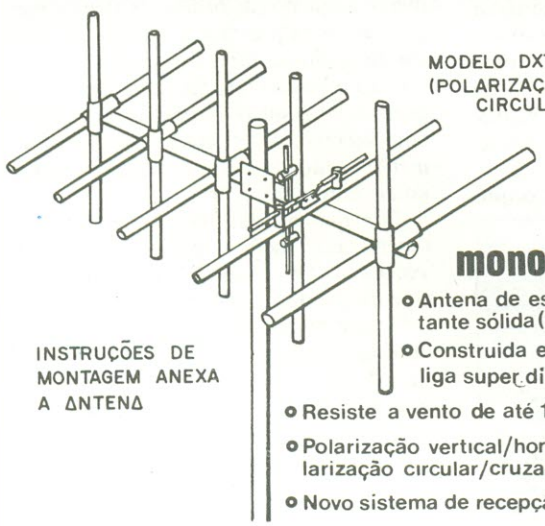
A tecnologia SLT encontrou seu apogeu de complexidade com o legendário e malfadado braço SSI. A literatura de patentes mostra um grande número de patentes sobre mecanismos para um sistema de troca de discos para o SSI, mas o conceito, nem a companhia, foram realmente levados adiante.

O aparecimento dos circuitos microprocessadores permitiu aos engenheiros construir servo-sistemas "inteligentes", mas não muito caros, capazes de "lembrar-se" de uma multiplicidade de comandos e executar várias ações simultâneas e será provavelmente o máximo que podemos esperar para o SLT antes que ele venha a ser superado pelos sistemas PCM.

© Copyright Audio

LANÇAMENTO ELECTRIL

ANTENA MONOCANAL DE LONGA VIDA PARA TV



MODELO DXTV (POLARIZAÇÃO CIRCULAR)

monocanal

- Antena de estrutura bastante sólida (Longa Vida).
- Construida em aluminio liga super dimensionado
- Resiste a vento de até 150 km/hora
- Polarização vertical/horizontal e polarização circular/cruzada.
- Novo sistema de recepção a cores.

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM ANEXA A ANTENA

KaKá

ANTENAS Electril

RUA CHAMANTA, 383, V. PRUDENTE – FONE 636403 – SÃO PAULO

COMPONENTES ELETRÔNICOS

Atacado e varejo

SEMI-CONDUTORES EM GERAL

FILCRIL

FILCRIL COMÉRCIO DE ELETRÔNICA, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 480
Tels.: 221-4390 - 221-8216 - 220-3833
CEP 01207 - São Paulo - SP

Prancheta do Projetista

SÉRIE NACIONAL

Multivibrador astável com ciclo de trabalho de 50% utilizando o 555.

Nelson Moacir Raimundo — Curitiba, PR

É sabido que um multivibrador astável que empregue o integrado 555 não pode ter um ciclo de trabalho menor ou igual a 50%. O ciclo de trabalho é definido como sendo o período de carga e descarga do capacitor de temporização C_1 (figura 1). Ou seja, o capacitor C_1 é carregado através dos resistores R_1 e R_2 e descarregado apenas por R_2. É óbvio, portanto, que o período de carga deverá ser sempre superior ao período de descarga. Mas se você precisar de um ciclo de trabalho igual ou inferior a 50%, ou seja, que o período seja igual ou superior ao período de descarga, a solução é acrescentar um resistor R_2 no trajeto de descarga do capacitor (figura 2). Nesse caso, se você fizer com que a soma $R_2 + R_3$ seja igual ou superior à soma $R_1 + R_2$ (despresando a resistência do transistor interno do integrado), você terá um ciclo de trabalho igual ou inferior a 50%.

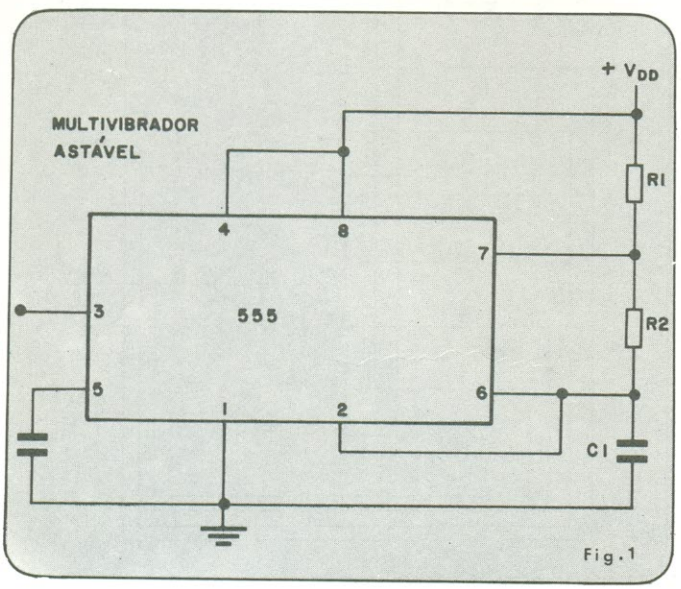


Fig.1

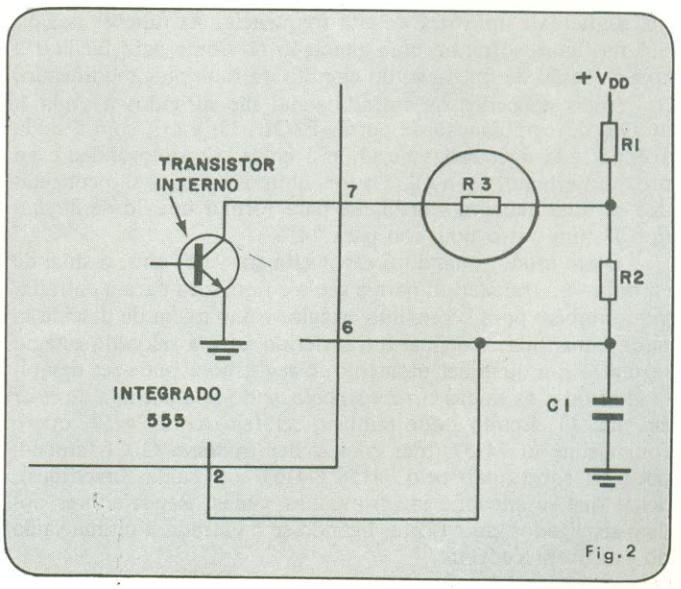
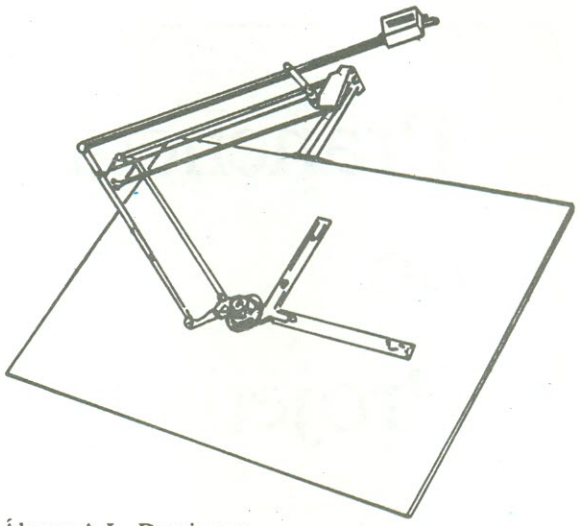


Fig.2

Prancheta do projetista



Seleção e tradução: Álvaro A.L. Domingues

Multiplex integrado oculta um registrador de deslocamento acionado por ambas as transições do *clock*

James A. Mear
Dallas, Texas

Funções úteis e, algumas vezes incomuns, podem estar mascaradas em circuitos integrados que tem outro nome funcional. Estas funções, em determinados circuitos, podem superar em utilidade a tarefa original para a qual o CI foi projetado. Um bom exemplo é o integrado 74157, um multiplex quadruplo de duas entradas, que pode servir também como um registrador de deslocamento acionado por ambas as bordas do pulso de *clock*.

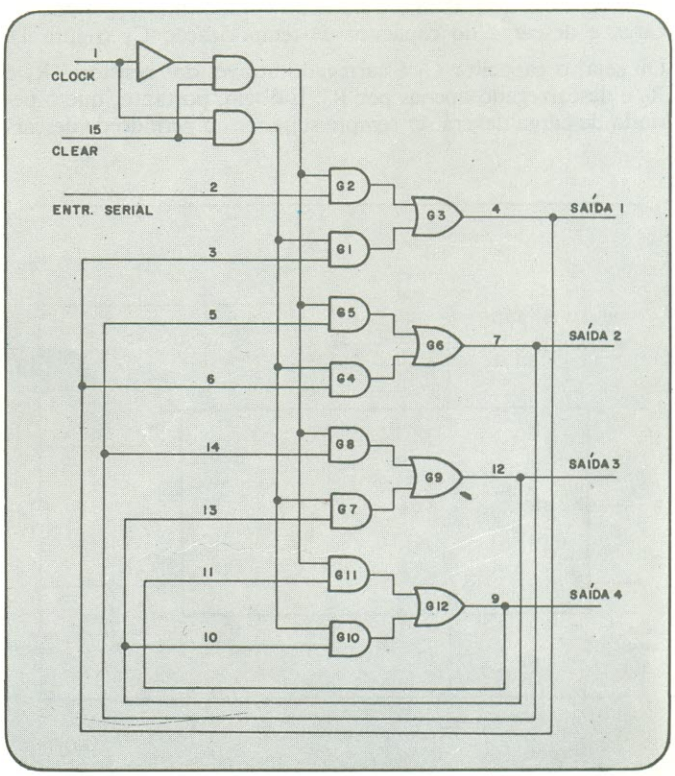
Diferente de outros registradores, que avançam em uma das bordas do pulso de *clock*, ele deslocará em cada transição sucessiva. Este atributo é particularmente útil quando é necessário processar os dados numa velocidade duas vezes maior que a freqüência de *clock*, sem usar dobradores de freqüência.

Uma boa aplicação para este tipo de registrador seria no ciclo de temporização de um controlador de memória dinâmica, onde ele poderá dar uma temporização bastante precisa sem a necessidade de um *clock* de alta freqüência. As funções dos pinos na figura sofreram uma alteração no nome para facilitar a compreensão da operação do circuito do multiplex modificado.

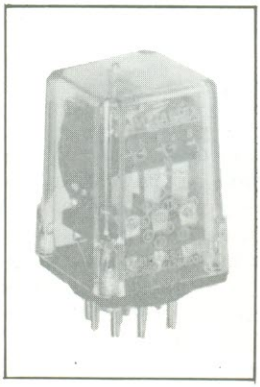
Sinais aplicados na entrada serial são dirigidos à saída 1 através da combinação de portas E/OU, G_1 a G_3, com a saída 1 conectada à entradas de G_1 e à entrada correspondente ao próximo estágio, G_4 a G_6. Os três últimos estágios são conectados de uma maneira semelhante para formar um elo de *latches* tipo D (um outro bom uso para 74157).

Deste modo, quando o *clock* está em valor alto, o sinal de entrada será transferido para a saída e retornará para a entrada, indo também para o próximo estágio. Na margem de descida, a saída é mantida, e o sinal é transferido para a saída do estágio seguinte. Em qualquer momento, o registrador pode ser desabilitado (todas as saídas em zero), colocando-se a entrada de *clear* em um. O circuito pode também ser feito com 74257, que é equivalente ao 74157, mas com saídas *tri-state*. O CI também pode ser substituído pelo 74158 (74157 com saídas invertidas), desde que se adicione inversores nas saídas. Registradores podem ser ligados em cascata, ligando-se a entrada à última saída do estágio precedente.

Oculto. Algumas funções lógicas podem estar ocultas em determinados integrados, como o 74157, um multiplex quadruplo. Este CI pode funcionar também como um registrador de deslocamento, função para a qual não foi inicialmente projetado. Este circuito ainda tem a vantagem de ser acionado nas duas transições do *clock*, eliminando a necessidade de dobradores de freqüência no ciclo de temporização de controladores de memória dinâmica.



RELÉS OP METALTEX



Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

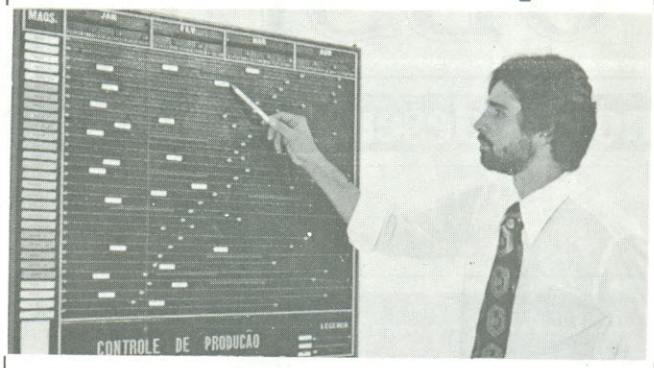
• Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

Dimensões: 35 × 35 × 55 mm

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP
Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

MAIOR EFICIÊNCIA COM Controle Visual



Controle Visual se aplica para vendas, Produção, Compras, Manutencão, Planejamentos, Horários e dezenas de outras atividades.
Fabricamos os modelos mais modernos de painéis, incluindo os magnéticos, os com ranhuras rasas ou profundas, os do tipo porta fichas e os painéis para encaixe de símbolos, letras, números, porta-etiquetas, etc. Seja qual for o seu problema de controle ou comunicacão visual, ou ainda representacão gráfica, solicite a visita do nosso representante.

CONTROLES VISUAIS LTDA.

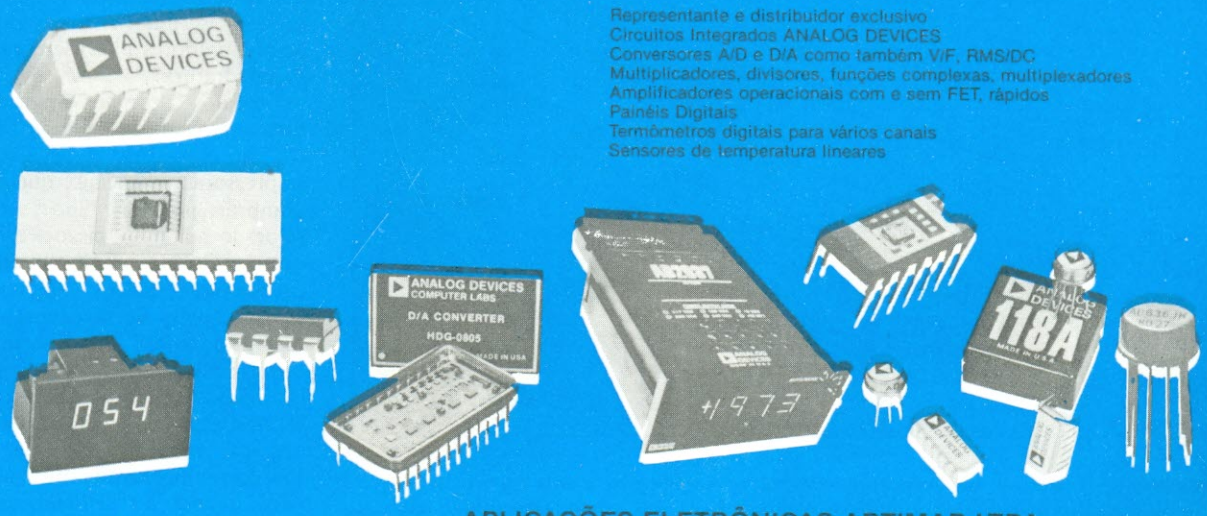
02513 - Rua Marambaia, 347
Fones: 266-8099 - 266-8111 São Paulo
REPRESENTANTES
R. de Janeiro, 238-1185
Belo Horizonte 337-6082
Goiania 224-2124 - Curitiba 252-3820
Fortaleza 226-4470 - Salvador 242-7613
Vitória 222-3144 - Porto Alegre 24-1570
Brasília 273-9755 - Recife 222-4220

SEMICONDUTORES

APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR

HÁ 20 ANOS COOPERANDO COM O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO PAÍS

Representante e distribuidor exclusivo
Circuitos Integrados ANALOG DEVICES
Conversores A/D e D/A como também V/F, RMS/DC
Multiplicadores, divisores, funções complexas, multiplexadores
Amplificadores operacionais com e sem FET, rápidos
Painéis Digitais
Termômetros digitais para vários canais
Sensores de temperatura lineares



APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.
Rua Marquês de Itu, 70 - 10º andar - Cj. 101 Tel.: 231-0277 (PABX)
Telex: (011) 23937 CEP 01223 - São Paulo - SP

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

E.U.A.

Flexionador piezoelétrico aciona pequenos relés e impressoras matriciais

A idéia de utilizar flexionadores piezoelétricos para acionar relés já existe há cerca de 40 anos. Mas apenas em fins do ano passado a idéia passou para a prática, quando a empresa *Piezo Electric Products Inc.* (PEPI) revelou detalhes sobre sua lâmina de flexão piezoelétrica.

Os flexionadores são dispositivos menores e mais rápidos que seus equivalente magnéticos, exigindo alimentação somente durante a alimentação. Como resultado, tais elementos prometem muito como excitadores, tanto para impressoras matriciais como para relés. Ademais, a PEPI prevê aplicações totalmente novas para seus dispositivos piezoelétricos.

À primeira vista, pode parecer fácil a construção de um flexionador piezoelétrico com deslocamento suficiente para a abertura e fechamento de contatos. Quando uma tensão é aplicada a duas pequenas barras de material piezoelétrico acopladas a um núcleo metálico (uma montagem bilaminada normalmente chamada de *bilam*), uma das barras tende a contrair-se, enquanto a outra se expande, fazendo flexionar o conjunto.

Existe, porém, uma desvantagem inerente aos bilans: sua força, ao final do acionamento, não é suficiente para fechar perfeitamente os contatos. Isto porque a força de restauração da lingueta aumenta quase que linearmente com o flexionamento e provoca o aparecimento de tensões sobre as barras piezoelétricas, opondo-se à tensão aplicada.

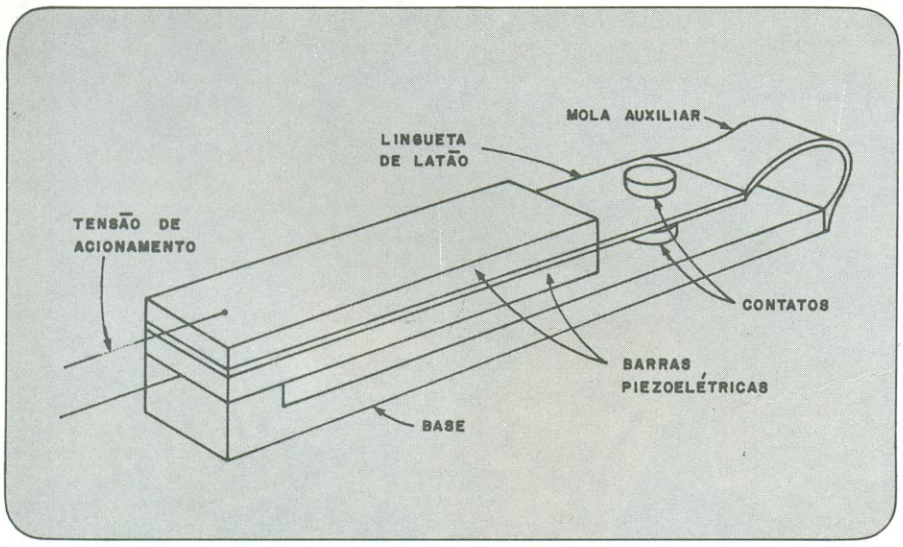
Sustentação — Eric e Henry Kolm — irmãos graduados pelo Instituto de Tecnologia de Massachussets e principais acionistas da companhia — encontraram um meio de contornar esse problema, acoplando o bilam a uma mola biestável. Assim, o relé foi projetado de forma que seus contatos imobilizem a mola auxiliar nas vizinhanças de sua máxima força de oposição; a grande força inicial do bilam é empregada, portanto, para fazer a mola mudar de posição. Esta, por sua vez, uma vez trocada a posição, mantém os contatos fechados.

Os acionadores do tipo bilam variam em comprimento e largura, chegando até 2,5 cm e 1 cm, respectivamente. "Não usamos nada de especial no que toca aos materiais", afirma Henry Kolm, vice-presidente da PEPI na área de pesquisa. "Utilizamos molas de bronze fosforoso e materiais cerâmicos padronizados" — tal como o zirconato de chumbo sinterizado, por exemplo.

Os primeiros protótipos de relé exigem um pulso de 40 V para efetuar um deslocamento de 1 mm em 70 μs. Os irmãos Kolm acreditam que "com o uso de estruturas de várias camadas, esse valor pode ser reduzido para 12 V". Quanto ao tamanho, afirmam que cerca de 10 relés poderiam ser alojados no espaço de uma polegada quadrada (6,5 cm^2, aproximadamente), com a utilização de técnicas de circuito impresso para produzí-los em massa.

Grandes perspectivas — Graças às evidentes vantagens do flexionador, os Kolms preveem uma grande variedade de aplicações inteiramente novas. A própria PEPI, por exemplo, construiu modelos de geradores, onde dispositivos piezoelétricos em vibração convertem gases de escapamento de automóveis em eletricidade. O mesmo conceito poderia ser aproveitado em "moinhos de vento" piezoelétricos, também. Outras idéias concebem sopradores piezoelétricos e motores de quadratura.

De fato, os irmãos Kolm estão de tal forma convencidos que seus flexionadores irão conquistar o mercado de relés e impressoras matriciais, que chegaram a comprar, por 1,8 milhões de dólares, o setor de materiais piezoelétricos das Indústrias Gulton, um dos líderes na produção de piezoelétricos sintéticos. De acordo com Henry Kolm, essa fábrica é a primeira do mundo com capacidade de produzir, em grande escala, as tênues barras cerâmicas necessárias ao novo tipo de relé. Assim sendo, é bem capaz que os novos relés venham a se tornar mais baratos, econômicos e menores que os magnéticos, quando a PEPI começar a fabricá-los em grandes quantidades.



Instantâneo — O *bilam* — uma montagem com barras piezoelétricas e uma lingueta de latão — é flexionado quando recebe uma tensão excitadora. Mas, como o dispositivo não desenvolve força suficiente para fazer um bom contato, foi acoplado a uma mola auxiliar.

GRÃ-BRETANHA

Visor de cristal líquido substitui cinescópio de osciloscópios digitais

Um *display* de cristal líquido contendo mais de 320 elementos de imagem já está substituindo o convencional tubo de raios catódicos num osciloscópio digital de duplo traço, portátil, desenvolvido pela Scopex Ltda., uma pequena firma inglesa localizada em Letchworth. A nova e original tecnologia empregada pela Scopex em seu novo modelo de osciloscópio — chamado *Voyager* — foi desenvolvida por um grupo de pesquisas britânico, pertencente ao *Royal Signals and Radar Resarch Establishment* (ou Real Estabelecimento de Pesquisas sobre Sinais e Radar).

E o desenvolvimento é algo realmente significativo, pois agora os projetistas já contam com uma alternativa aos TRCs, desfrutando das vantagens de um dispositivo mais compacto, robusto, altamente econômico em termos de consumo de energia, que aceita tensões bem mais reduzidas de alimentação e, além de tudo, é legível mesmo sob luz forte. Em contrapartida, a nova técnica é capaz de representar somente funções aperiódicas (como pulsos isolados, por exemplo), não pode ser usada em *display* alfanuméricos e só pode ser operada na modalidade digital, o que limita sua resposta em freqüência. Além disso, não exibe a mesma resolução dos cinescópios tradicionais.

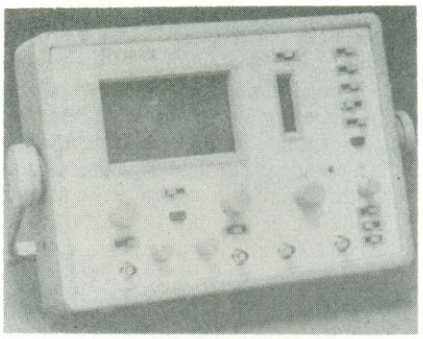
Por isso mesmo, o primeiro instrumento a LCD da Scopex foi dirigido às aplicações em que os osciloscópios convencionais são pouco adequados — tal como em atmosferas potencialmente explosivas, a exemplo das indústrias petroquímicas e de mineração. Sua robustez e portabilidade o tornarão apropriado também a vários usos militares e geológicos e, apesar de estar presentemente limitado a 150 kHz de resposta em freqüência, essa largura de banda cobre muitos parâmetros físicos, assim como sinais da faixa de áudio.

Com uma tela bem visível, mesmo sob luz solar intensa, pesando apenas 2,5 kg e capaz de operar continuamente de 5 a 12 horas, o instrumento da Scopex possui um visor de 10 por 6 cm, montado a partir de uma matriz de 128 por 256 pontos. A placa do display tem apenas 3 mm de espessura e trabalha sem problemas entre 0 e 40°C. A conexão do mesmo ao circuito é feita através de um elastômero contendo pistas condutivas internas, que são acopladas por pressão ao LCD.

O osciloscópio faz amostragens das entradas analógicas a uma freqüência constante de 1,25 MHz; em conseqüência, à máxima freqüência de entrada (150 kHz), ele realiza 8 amostragens por ciclo. Os dados são apresentados com 7 bits de resolução e o consumo total não ultrapassa os 2 W, supridos por 6 baterias recarregáveis de níquel-cádmio.

Entre os recursos de operação, existe a possibilidade do pré-disparo, que pode ocupar três quartas partes do visor; além disso, as formas de onda podem ser armazenadas no próprio instrumento, para posterior observação ou impressão. Um indicador previsto na própria tela alerta para várias condições de operação, incluindo pouca carga na bateria, condição de disparo e ultrapassagem da freqüência limite.

Fins médicos — Ian Shanks, responsável pelo desenvolvimento do *display* no RSRE, vê outros possíveis mercados para o instrumento. Um deles é o da eletromedicina, por exemplo, onde ele poderia exibir sinais cardíacos completamente isentos de ruído e atualizados ponto por ponto, à medida que são produzidos.



Displays similares, do tipo matriz X — Y, poderiam adaptar-se a outros instrumentos, tais como analisadores de espectro e correlatores. Podem ainda servir como um conjunto de medidores analógicos independentes, do tipo linear ou *bargraph*, cada linha indicando o controle ou a função de erro de um entre vários transdutores. Matrizes de coordenadas polares poderiam fornecer, por exemplo, visores LCD para radar ou medidores analógi-

Quase nos limites de multiplexação dos LCDs

Foi vital para os osciloscópios da Scopex a descoberta do Royal Signals and Radar Establishment *de como excitar continuamente um* display *de cristal líquido. De fato, a relativamente pobre persistência dos LCDs sempre limitou suas possibilidades de multiplexação, mas o RSRE contornou esse problema pelo acionamento contínuo de todos os elementos do display, exceto um de cada coluna; esses elementos "inibidos" podem ser usados, então, para seguir formas de onda aperiódicas.*

A técnica havia sido originalmente desenvolvida para displays *do tipo* twisted nematic *(nemático torcido), mas pode ser igualmente aplicada ao novo tipo* dye-phase-change *(variação por fase da tonalidade), que não aceita os métodos convencionais de multiplexação. Pelo fato de não exigir polarizadores, é mais brilhante que os LCD convencionais, apresenta um melhor contraste e é visível num ângulo de observação bem mais amplo. Esse é o tipo adotado pela Scopex.*

Contudo, o método desenvolvido pelo RSRE funciona apenas para funções aperiódicas, não sendo adequado para mostradores alfanuméricos. Pelo fato da função exibida ser aperiódica — como a ocorrência de um único pulso, por exemplo — o traço pode ser construído, na tela, desativando-se um elemento de cada coluna, mantendo ativados todos os demais elementos; a função surge, então, como um traço azul escuro sobre fundo brilhante.

Ao invés de multiplexar somente os eletrodos das colunas, linhas e colunas têm seus eletrodos continuamente excitados por dois sinais de referência, cada um dos quais é uma seqüência binária exclusiva que ocorre a cada 30 microssegundos. Cada sinal é aplicado uma vez a cada linha e a cada coluna.

Se o sinal da coluna é igual ao da linha num determinado elemento do display, *a diferença de tensão será sempre zero e aquele elemento permanecerá desativado. Todos os demais elementos recebem tensões diferentes de linha e coluna, exibindo uma diferença de tensão que não é nula na maioria dos períodos de* clock.

Uma escolha cuidadosa das seqüências pseudo-aleatórias assegura a existência de igual número de períodos "+1" e "—1" para a diferença de tensões; conseqüentemente, não há componente CC e o LCD nunca é despolarizado. Além disso, como o valor RMS para qualquer sinal de referência é sempre 70,7% dos 15 V de alimentação, os 320 mil elementos do fundo operam com um brilho bastante uniforme.

Essas seqüências binárias isogonais, afirma Ian Shanks, são muito conhecidas em eletrônica e computação, sendo facilmente produzidas ao se passar certas entradas de um registrador de n bits por uma porta OU exclusivo.

cos, assim como *display* horológicos com "ponteiros".

Como acontece a todos os instrumentos digitais, a máxima freqüência aceita pelo aparelho é determinada, não pelo *display*, mas pela taxa de conversão de sinais analógicos em digitais. Desse modo, segundo Shanks, a largura de banda fica limitada a um décimo da freqüência de conversão, a fim de que se possa traçar as formas de onda convenientemente. Essa restrição, porém, pode ser contornada utilizando-se um dispositivo CCD no estágio inicial do circuito; esse componente realiza amostragens com uma elevada freqüência de *clock*, para depois entregar o resultado a um ritmo mais lento, adequado ao conversor A/D empregado.

JAPÃO
Relógio digital toma o pulso a partir do ECG

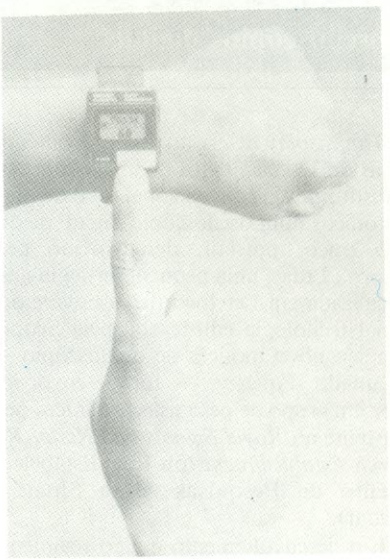
Indicando o ritmo cardíaco de quem o usa, um novo relógio digital aproveita parte do sinal elétrico vindo do coração, como um eletrocardiógrafo. Segundo a companhia que o desenvolveu, a Daini Seikoski Co. (Seiko), o relógio não depende de sensores externos, nem requer correntes elevadas, ao contrário de outros relógios "tomadores de pulso". O *Seiko Runner*, como foi chamado, já se encontra a venda no Japão e deverá ser exportado a partir deste mês.

A captura do sinal é feita entre o pulso, pela face posterior do instrumento, e um dos dedos pressionando um eletrodo de aço inoxidável, na face frontal do mesmo (veja ilustração). Um amplificador interno detecta, então, o que os cardiologistas denominam "pulso R" — ou seja, a porção de maior amplitude do sinal ECG.

O pulso R pode variar, de pessoa para pessoa, de 0,2 a 2,2 mV, quando medido entre os dois braços. A sensibilidade do amplificador contido no circuito medidor — que não passa de um amplificador operacional bipolar — é de 0,4 mV, mais que suficiente para 90 a 95% da população e, ao mesmo tempo, baixa o bastante para evitar captação de ruídos e perda da precisão.

Outros relógios que fazem a medida do ritmo cardíaco avaliam o fluxo da pulsação sanguínea na ponta de um dedo, através de um sensor que capta as variações da luz, cuja fonte é geralmente um LED. Nesses casos, porém, muito ruído é introduzido pela variação da luz ambiente, devido à tendência do dedo de se movimentar constantemente; além disso, a elevada corrente exigida pelo LED esgota rapidamente as baterias.

O tomador de pulso da Seiko, por outro lado, utiliza pulso sim pulso não do tipo R como sinal de início ou término de ciclo, determinando o número de pulsos



Para os corações — O medidor de pulso do *Seiko Runner* detecta o pulso R do coração, na superfície do corpo de quem o usa, faz a conversão para batidas por minuto e mostra o resultado.

SSEMBLYASSEMBLYASSEMBL

Cursos de atualização e especialização em eletrônica digital

A Assembly, com a finalidade específica de contribuir para o aperfeiçoamento técnico na área de Sistemas Digitais, oferece, através de profissionais com larga vivência na área, os cursos:

- **Introdução à Eletrônica Digital**
- **Técnicas de Projeto de Circuitos Digitais I**
- **Técnicas de Projeto de Circuitos Digitais II**
- **Microprocessadores 8080/8085 - Hardware**
- **Microprocessadores 8080/8085 - Assembler**
- **Microprocessadores Z80 - Hardware**
- **Microprocessadores Z80 - Assembler**
- **Teleprocessamento I**
- **Teleprocessamento II**

assembly

Informações: Rua Stela, 515 – Bloco F – Conj. 191
Central Park Ibirapuera
Tel.: 258-5008 – CEP 04011 São Paulo – SP

Horário para contato: das 14:00 às 22:00 horas - de 2ª. a 6ª. feira das 9:00 às 13:00 horas - aos sábados

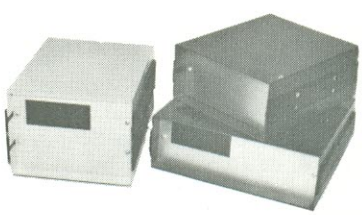
ATENÇÃO

CHEGOU FINALMENTE

UMA NOVA GERAÇÃO DE GABINETES PARA MONTAGENS DE APARELHOS ELETRÔNICOS

GABINETES PADRONIZADOS

- Fabricados em alumínio pintado
- Fornecidos nas cores Cinza Grafite e Bege
- Painel em alumínio escovado
- Fino acabamento lateral em plástico
- Dispositivo interno para fixação de circuito impresso dispensando parafusos



DONNER INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA
RUA DOMINGOS PIRES, 18 - PILARES - RIO DE JANEIRO - RJ - TEL (021) 591 0795

REVENDEDORES

ELETRÔNICA VETERANA
RUA AURORA, 161 - S. PAULO - SP.

REI DAS VÁLVULAS
RUA DA CONSTITUIÇÃO, 59 - RIO

RÁDIO INTERPLANETÁRIO
AV. SUBURBANA, 10506 - RIO

de *clock* (128 Hz) que deve ser entregue a um contador. Assim, para uma pulsação de 60 por minuto, o período de amostragem será de 2 segundos, resultando numa contagem de 256 pulsos de *clock*. A saída do contador compõe um endereço para uma pequena memória ROM, onde 9 bits armazenam freqüências de *clock* sob a forma BCD.

"Silencioso" — Felizmente, o pulso R produzido pela grande maioria das pessoas exibe um grande componente fundamental centrado em 20 Hz, que facilita bastante a redução de ruído; um filtro passa-banda de 20 Hz, com um fator de mérito (Q) igual a 1, é então conectado ao amplificador interno, a fim de rejeitar qualquer ruído, incluindo aquele proveniente das redes de 50 ou 60 Hz. Além disso, um sinal de mascaramento com uma duração de 266 a 297 ms, logo após a detecção do pulso R, remove o que ainda poderia haver de ruído e evita falsos disparos, inclusive os ocasionados pelo pulso cardíaco do tipo T. Esse mascaramento limita, também, a medição da pulsação a um máximo de 199 por minuto.

Pelo fato de não empregar LEDs, o relógio da Seiko teve a liberdade de adotar apenas componentes para baixas correntes; de fato, o integrado CMOS desse relógio, que inclui o contador e a memória ROM, exige somente 1 microampère de corrente. O operacional bipolar necessita de outros 35 μA, proporcionando mais de 2 anos de vida à pequena bateria de lítio de 3 V, caso o recurso de medida da pulsação seja utilizada 10 minutos por dia. Para o futuro, quando os operacionais CMOS forem viáveis, o consumo de corrente deverá cair ainda mais.

ALEMANHA OCIDENTAL

Motores diesel vão ganhar controle eletrônico

A Robert Bosch alemã deverá ser a primeira companhia a produzir um sistema de injeção de combustível do tipo eletrônico para motores diesel, totalmente baseado em microprocessadores. Até o momento, vários sistemas desse tipo foram testados em automóveis e caminhões pertencentes à própria Bosch.

Por meio do controle eletrônico, afirmam os porta-vozes da empresa, os parâmetros do motor poderão ser melhor selecionados, a fim de otimizar as condições de operação do mesmo. Ademais, será possível compensar certos desvios apresentados por motores já bastante usados e ainda manter as tolerâncias exigidas para os gases de escape.

Existe mais uma vantagem, em segundo plano: pela simples troca de integrados e de seus programas associados, o controle eletrônico pode ser facilmente adaptado aos mais diferentes tipos de motores. E o que é mais, existente a possibilidade de se integrar o controle de diesel a outros sistemas, tal como transmissões automáticas controladas eletronicamente. No entanto, "o controle eletrônico de injeção de diesel não deverá trazer grande economia de combustível, se comparado ao controle mecânico", segundo a Bosch.

Obstáculos contornados — A Bosch, na verdade, começou a desenvolver controles eletrônicos para diesel há cerca de 15 anos. O que impediu seu lançamento, mesmo pela maior empresa européia na área de acessórios automotivos, foi sempre o grande número de componentes exigido e a pouca confiabilidade do conjunto.

Agora, porém, os progressos no projeto de componentes, particularmente dos microprocessadores, eliminaram esses obstáculos. Entretanto, a Bosch ainda hesita em dizer quando o sistema poderá tornar-se um produto comercializável; calcula-se, porém, que os primeiros controles para caminhões estejam no mercado por volta de 1984, enquanto aqueles para automóveis de passeio deverão esperar um pouco mais.

Mas, qualquer que seja a data de lançamento, o mercado potencial de controles eletrônicos para motores a diesel parece ser substancial. "Os anos 80 prometem ser a década dos carros a diesel", prevê Klaus-Dieter Zimmermann, um dos membros da equipe de equipamentos automotivos da Bosch. Entre 1970 e 1980, afirma ele, a produção anual de motores diesel no mundo ocidental simplesmente dobrou, atingindo a cifra de 8 milhões de unidades, incluindo os 5,9 milhões do tipo de múltiplos cilindros. De acordo com estimativas da firma alemã, a produçao anual de motores diesel com múltiplos cilindros poderia chegar aos 10,5 milhões em 1985.

O sistema desenvolvido pela Bosch consiste basicamente de uma unidade de controle a microprocessador, além de sensores e acionadores. Sua entrada mais importante é o sinal que recebe de um sensor magnético colocado junto ao pedal do acelerador; outras entradas consistem de dados sobre a refrigeração, combustível, velocidade do motor, temperatura do ar recebido e pressão de entrada. Os dados são armazenados sob a forma de curvas características ou gráficos uni- ou multidimensionais.

O sistema, então, lê os dados específicos para uma determinada condição de operação do motor, calcula a quantidade ideal de combustível a ser injetada e aplica esse combustível no momento exato, assegurando o menor consumo possível, ao menor nível de emissão de gases.

Por etapas — Alguns exemplos poderão demonstrar mais claramente as possibilidades do sistema. Sempre que o motor é ligado, exige uma quantidade de combustível acima da normal, dependendo de sua temperatura; essa quantidade tende a diminuir com o aquecimento do motor, evitando a formação de fumaça negra no cano de escapamento. Nesse caso, os recursos de controle de temperatura do sistema entram em ação: dependendo da temperatura do motor na ocasião da partida, a injeção de combustível é automaticamente ajustada para ter início mais cedo ou mais tarde; uma vez em operação normal, o motor tem sua injeção normalizada, para uma temperatura e uma velocidade específicas.

O sistema também é capaz de tornar o dirigir mais confortável, pois uma das curvas características da memória tem o poder de alterar a saída do captador magnético do acelerador, evitando acelerações e desacelerações bruscas.

© *Copyright Electronics International*

seleção e tradução: *Juliano Barsali*

adelco
eletrônica ltda.

TEMOS CAPACIDADE PARA
PROGRAMAÇÃO
2708
E
8755A
COM EQUIPAMENTO
ORIGINAL INTEL
CONSULTE-NOS!

RUA CONCEIÇÃO, 151-A
FONE: (0192) 2-9866
CEP 13100 - CAMPINAS - SP

INTRODUÇÃO AO VELOCIDADE PARA

A grande maioria dos controles industriais emprega motores elétricos, pelo fato de serem abundantes e facilmente controláveis. Na prática, a maior parte desses controles tem por base os motores CA de indução, que são robustos, confiáveis e relativamente baratos. Muitos métodos já foram desenvolvidos para variar a velocidade de operação desses controles, abrangendo desde sistemas mecânicos e hidráulicos até processos elétricos e eletrônicos, usando, por exemplo, motores shunt *de corrente contínua, cuja velocidade pode ser controlada diretamente. Contudo, a preferência dos fabricantes de controles industriais pendeu sempre para o lado dos sistemas elétricos, quando se tratava de controlar a velocidade de motores trifásicos de indução (do tipo assíncrono). Esse objetivo tornou-se realidade há vários anos e, com os recentes avanços dos componentes eletrônicos de potência e dos circuitos integrados, está agora disponível com uma qualidade e um custo comparáveis aos demais sistemas. Esta matéria começa considerando o desenvolvimento*

Introdução ao controle de rotação de motores

Tradicionalmente, o controle de motores CC pelo sistema Ward Leonard exigia a participação de três máquinas elétricas: um motor de indução trifásico, um gerador CC e o motor a ser controlado. Agora, porém, tal sistema pode ser substituído por um ponte dupla com 6 tiristores, com a inclusão de uma única máquina elétrica, que é o próprio motor. A evolução dos sistemas eletromecânicos para os eletrônicos de controle proporcionou uma boa redução na complexidade, no custo final, no espaço e no tempo de resposta, além de vantagens na eficiência.

Controle por fase de motores CC

Na figura 1 podemos ver um típico controlador de motores CC, utilizando um circuito em ponte com 6 tiristores, alimentado a partir da rede trifásica. O controle da tensão sobre o motor é feito pela variação do ângulo da fase em qual cada tiristor é disparado em relação à forma de onda de rede. Isto propociona uma tensão de saída variando desde zero até um valor igual àquele fornecido por uma retificação em onda completa. Este tipo de circuito é muito empregado no controle de motores *shunt* de corrente contínua (ou seja, motores com excitação separada para o estator).

Os circuitos retificadores por controle de fase como o da figura 1 constituem a forma mais simples de controle eletrônico para motores, já que os tiristores são comutados pela rede naturalmente. Nesse caso, o processo de comutação consiste em uma transferência cíclica de corrente de um par de tiristores para outro. Os três tiristores superiores (SCR_1 , SCR_3 e SCR_5) têm seus catodos ligados a um terminal comum e a condução se dá por intermédio do componente que exibir a

CONTROLE PWM DE MOTORES TRIFÁSICOS

dos sistemas eletrôniços de controle mais comuns, ao examinar duas abordagens para controlar motores CC: o controle por fase (ou linha) e o chaveado. Em seguida, serão discutidas as características dos motores trifásicos de indução, estabelecendo a dependência da rotação do motor à freqüência e a necessidade de se controlar tanto tensão como freqüência para se conseguir um processo adequado de controle.

Esse controle pode ser obtido, como veremos, utilizando-se um inversor trifásico para converter a freqüência da rede em freqüência e tensão variáveis para o motor. Como conseqüência natural, analisaremos os diversos tipos de inversor existentes e suas desvantagens, e aproveitaremos a deixa para introduzir um novo sistema de controle, que emprega técnicas de modulação por largura de pulso (PWM — Pulse-Width Modulation*). A Philips, inclusive, desenvolveu um integrado LSI específico para tal aplicação, que também será analisado.*

1ª PARTE

J.A. Houldsworth e W.B. Rosink

tensão de anodo mais positiva entre os três, enquanto os outros dois resultam inversamente polarizados em relação ao terminal comum.

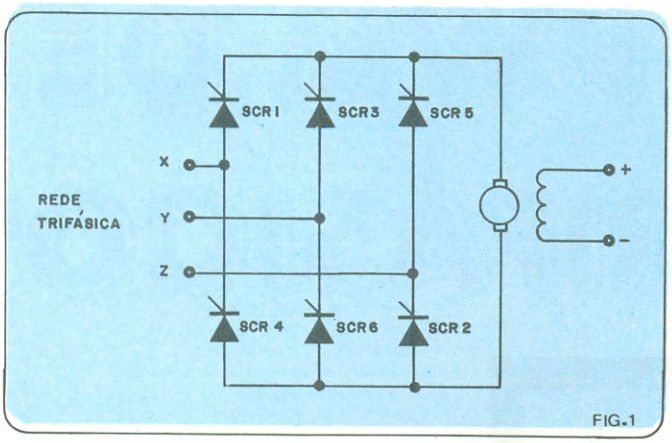
Da mesma forma, os tiristores do grupo inferior (SCR_4, SCR_6 e SCR_2) dispõem de uma conexão comum para seus anodos, a condução sendo efetuada pelo tiristor de catodo mais negativo. Assim, para uma sequência de fases X, Y e Z, digamos, os tiristores conduzem aos pares, ou seja, SCR_1 com SCR_2, SCR_2 com SCR_3, SCR_3 com SCR_4, SCR_4 com SCR_5 e SCR_5 com SCR_6; vê-se que estão numerados, portanto, de acordo com a sequência correta de disparo.

Todos os sistemas de controle por fase empregam a comutação pela rede, que impõe ao controlador uma largura de banda limitada pela frequência da rede; desse modo, para obtermos um desempenho de melhor qualidade, será preciso recorrermos a outros sistemas.

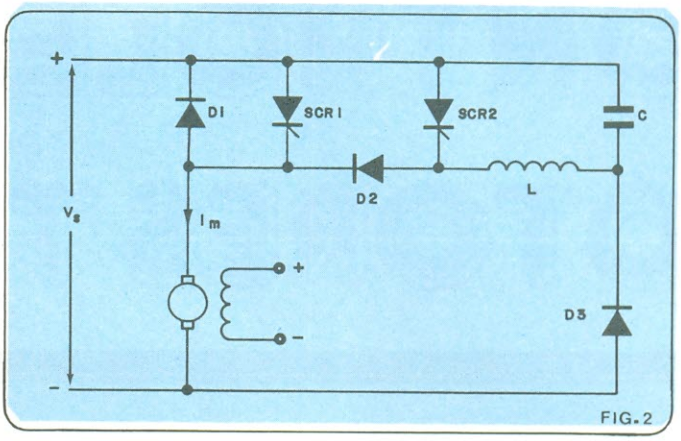
Controle chaveado de motores CC

As limitações do controle por fase podem ser contornadas ao utilizarmos o controle chaveado de motores. O princípio de operação do mesmo pode ser ilustrado ao considerarmos o controle de velocidade de um motor *shunt* através de uma tensão CA retificada ou de uma fonte CC. Nesses casos, a tensão média sobre o motor é controlada pela variação do tempo em que ele recebe alimentação e a desativação dos tiristores é feita por comutação forçada. Este processo, como o próprio nome sugere, "força" os tiristores ao corte por meio de um circuito auxiliar (o circuito de comutação), consistindo, por exemplo, de um tiristor auxiliar e um circuito LC série ressonante.

O mecanismo de se variar o tempo de operação pelo "seccionamento" da tensão de entrada em pulsos discretos é que dá nome a esse tipo de controle. Assim, ao se variar a largura dos pulsos, ou a frequência de repetição do período de chavea-



Circuito básico de controle por fase, a 6 tiristores, para motores CC.



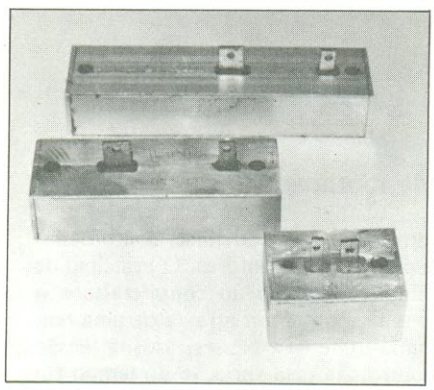
Circuito básico de chaveamento (ou comutação) para motores CC.

mento, o valor médio da tensão contínua de saída pode ser variada desde valores mínimos até quase a tensão da fonte de alimentação.

Um exemplo de um circuito chaveador básico pode ser visto na figura 2. A corrente do motor foi chamada de I_m, SCR_1 é o tiristor principal e SCR_2 é o de comutação, utilizado para cortar SCR_1 com auxílio do circuito LC. Sempre que o tiristor principal é cortado, a corrente do motor tem a liberdade de fluir através de D_3, da indutância L e do diodo D_2 (D_3 é denominado, portanto, "diodo de inércia"). A operação do circuito comutador será abordada mais adiante, neste mesmo artigo.

MÓDULOS TRANSISTORIZADOS DE POTÊNCIA

(POWERBLOCKS)



GN 2712
270 A/ 120 volts

GN 1512
150 A / 120 volts

GN 912
90 A / 120 volts

Aplicações: Comutação de altas correntes em conversores / inversores estáticos

genesis eletrônica ltda

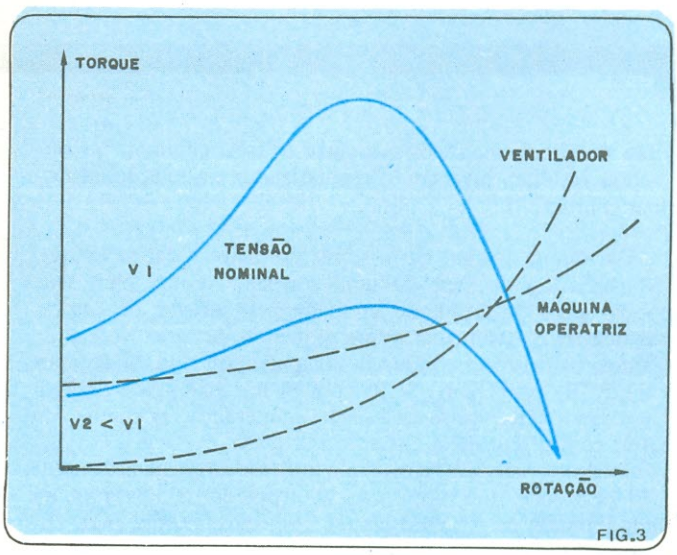
Depto. de vendas – fones: 268-9109 – 814-2947

O motor de corrente alternada

Boa parte dos controles industriais são acionados por motores trifásicos de indução. A larga aceitação desses motores é uma conseqüência direta de suas inerentes vantagens quando comparados aos demais tipos. Tais vantagens incluem, por exemplo:

* Alta confiabilidade aliada a baixos custos de manutenção
* Para uma dada potência de saída, um motor CC pode custar muitas vezes mais que seu correspondente de corrente alternada
* Elevadas razões potência/volume e potência/peso
* Velocidade relativamente independente da carga para uma certa frequência de alimentação
* Ausência de escovas, que os torna particularmente adequado a ambientes perigosos, tais como indústrias petroquímicas e de mineração
* Suas versões padronizadas estão sempre disponíveis para pronta entrega

O tradicional motor trifásico de indução é essencialmente uma máquina de velocidade única, quando alimentado por uma rede de tensão e frequência fixas. Assim, se "f" for a frequência da rede e "p" o número de pares polares do estator, a rotação do campo desenvolvido pelo estator (a rotação síncrona) será igual a



Curvas características torque-velocidade para motores a indução.

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

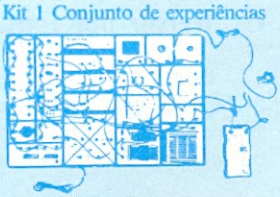
1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

* eletrônica geral
* rádio
  frequência modulada
  recepção e transmissão
* televisão
  preto e branco
  a cores
* alta fidelidade
  amplificadores
  gravadores

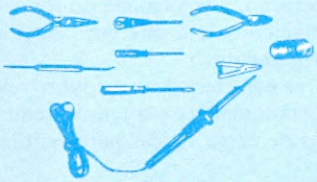
e mais

enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

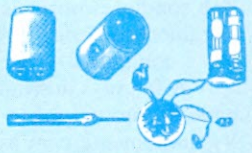
Kit 1 Conjunto de experiências

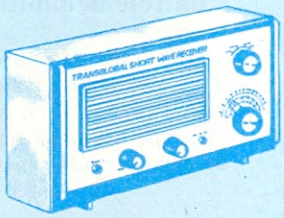


Kit 2 Conjunto de ferramentas

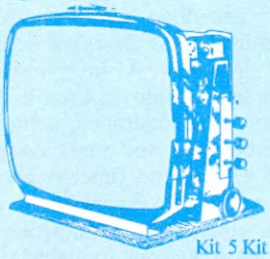


Kit 3 Injetor de sinais





Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão

Kit 6 Comprovador dinâmico de transistores

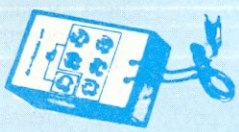
A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

* eletrotécnica geral
* eletrodomésticos
  reparos e manutenção
* instalações elétricas
  prediais, industriais, rurais
* refrigeração e ar condicionado
  residencial, comercial, industrial

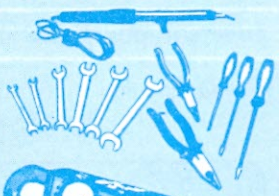
Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

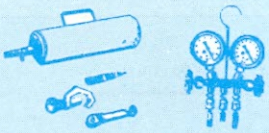
Kit 1 Comprovador de tensão



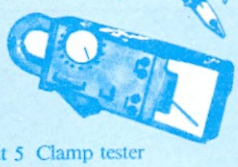
Kit 2 Conjunto de experiências

Kit 3 Conjunto de ferramentas





Kit 4 Kit de refrigeração



Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS Solicite nossos Catálogos

Al. Ribeiro da Silva, 700
01217 - São Paulo - SP

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

NE 61/82

Solicito enviar-me **grátis**, o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____
C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

$$N_s = \frac{f}{p} \times 60 \text{ rpm}$$

Variando o número de pares polares do motor, podemos fazê-lo operar em uma série de velocidade fixas, escalonadas. Para que possamos obter uma variação contínua de velocidade, porém, precisamos variar também a freqüência da alimentação; em conseqüência, veremos a necessidade de variar proporcionalmente a tensão de alimentação, a fim de manter constante o fluxo magnético no motor.

Nas frequências mais baixas, onde a reatância indutiva do motor é reduzida, é preciso um reforço de tensão para compensar a queda $R \times I$ sobre o estator. Dessa forma, vemos que é realmente necessário um controle simultâneo de tensão e frequência para uma adequada operação com rotação variável. Sob condições normais de operação, a velocidade do rotor é ligeiramente inferior à rotação síncrona e a diferença entre ambas é conhecida como **escorregamento.**

A figura 3 ilustra as curvas características torque x velocidade do motor, sob a tensão nominal V_1 e a tensão reduzida V_2, juntamente com as curvas de carga típicas para ventiladores e máquinas operatrizes.

Pode-se demonstrar, a partir disso, que o controle suave de rotação depende tanto da inclinação da curva de carga como da curva rotação/torque do motor. Assim sendo, a operação do tipo frequência constante/tensão variável é adequada somente para cargas que sigam a lei quadrática, como é o caso de ventiladores, exaustores e bombas, aos quais assegura uma partida perfeita e condições estáveis de funcionamento. Por outro lado, tal sistema de operação não é apropriado para cargas de toque constante. Para superar essas limitações, é necessário proporcionar uma alimentação com frequência e tensão variáveis ao motor, o que requer o uso de algum tipo de circuito inversor.

Inversores para motores CA

Existem dois tipos básicos de inversor que se adaptam ao controle de velocidade por variação de tensão e frequência para motores trifásicos: o de fonte de corrente e o de fonte de tensão.

Inversor por fonte de corrente

O diagrama de blocos de um inversor desse tipo pode ser visto na figura 4. Consiste de um retificador controlado por fase (ou de um circuito chaveador), seguido de um reator, a fim de fornecer corrente constante ao inversor. Os tiristores do inversor atuam por comutação forçada, transferindo a corrente entre fases. Pelo fato de ser alimentado por uma fonte de corrente constante, o inversor está protegido contra transientes de corrente, originários de rápidas variações na carga.

Teoricamente, o inversor por fonte de corrente possibilita realizar um sistema realmente econômico, no qual os tiristores são plenamente utilizados durante a operação normal. No entanto, não é capaz de controlar dois ou mais motores em paralelo e também motores que exibam torques pulsantes em baixas frequências. Devido a essas restrições, os inversores por fonte de corrente tem aplicação bastante limitada.

O inversor por fonte de tensão

Este é o tipo de inversor mais utilizado, em parte devido às limitações apresentadas pelo anterior. Em sua forma mais simples, recebe o nome de *inversor por onda quase quadrada* ou *inversor de seis pulsos.*

Controle de motores CA por onda quase quadrada

No caso deste inversor, cada uma das 3 saídas é comutada, a cada meio período, entre os terminais "+" e "-" de uma fonte CC fixa, como se vê na figura 5, o que dá origem às formas de onda representadas na figura 6. A tensão média de meio período, na saída, é dada pela expressão

$$V_{(X\text{-}Y)m} = 2/3 \times V_s$$

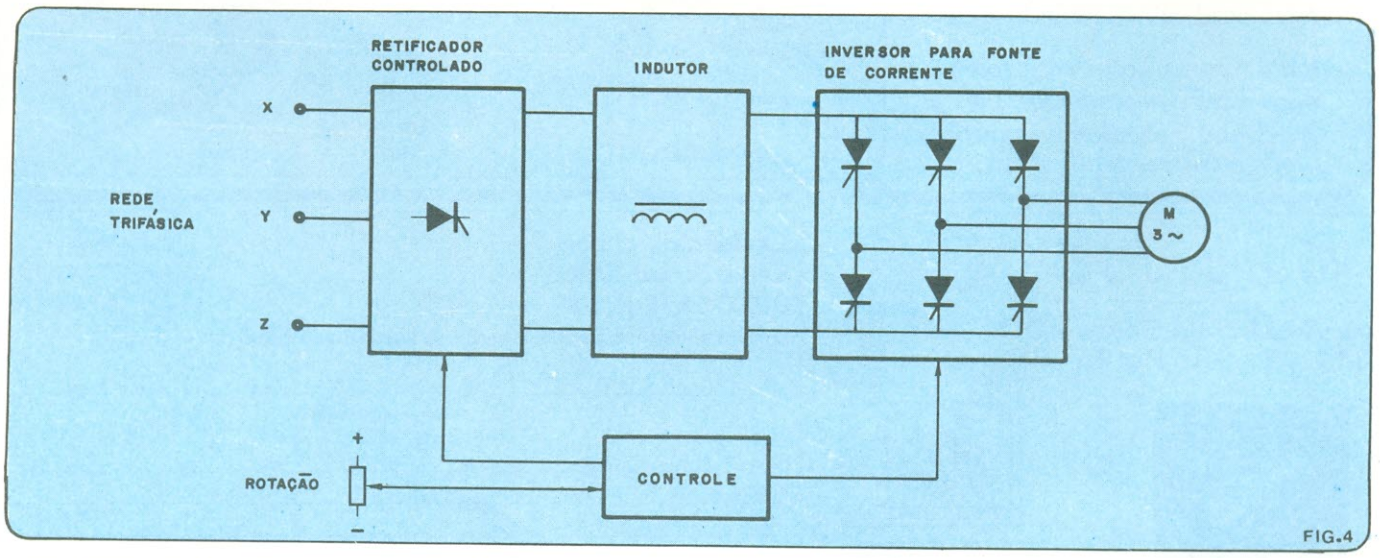
onde V_s é igual à tensão de alimentação.

Entretanto, o motor CA requer uma tensão média proporcional à freqüência, e tal variação da tensão de saída com a freqüência exige a utilização de um circuito chaveador adicional.

inversor por onda quase quadrada pulsada

A exigência desse circuito adicional pode ser contornada pelo sistema da onda quase quadrada pulsada, cujas formas de onda podem ser vistas na figura 7. Aqui, cada uma das três saídas do inversor fornecem ao motor n pulsos com amplitude V_s e largura T_d, a cada meio período.

A tensão média de saída para meio período é dada por



Sistema inversor por fonte de corrente, com frequência variável.

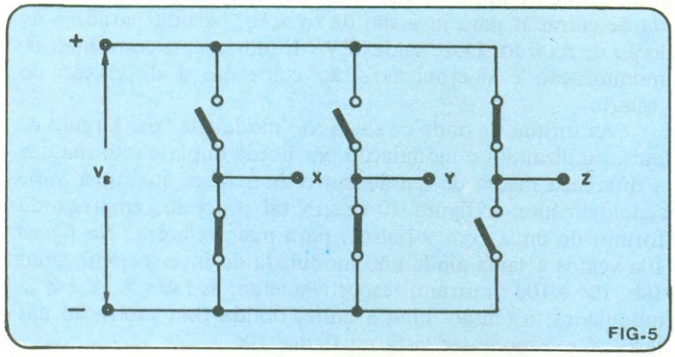


FIG.5

Inversor por fonte de tensão.

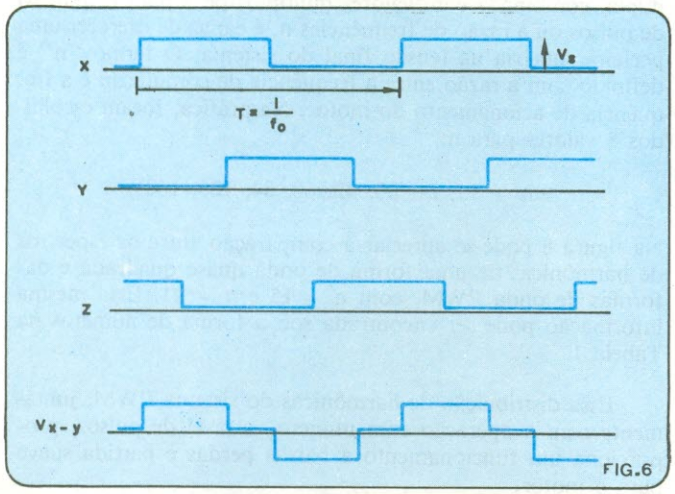
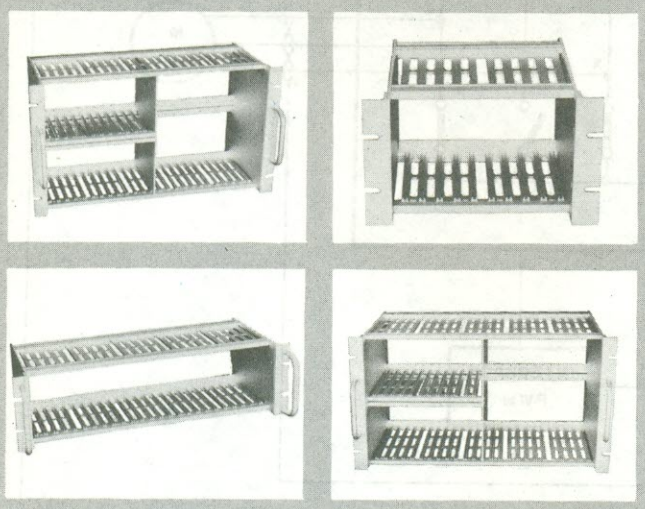


FIG.6

Formas de onda quase quadradas.

Sub-Bastidores para Circuitos Impressos Digitais

Executados totalmente em alumínio anodizado incolor



Brasele Eletrônica Ltda.

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202

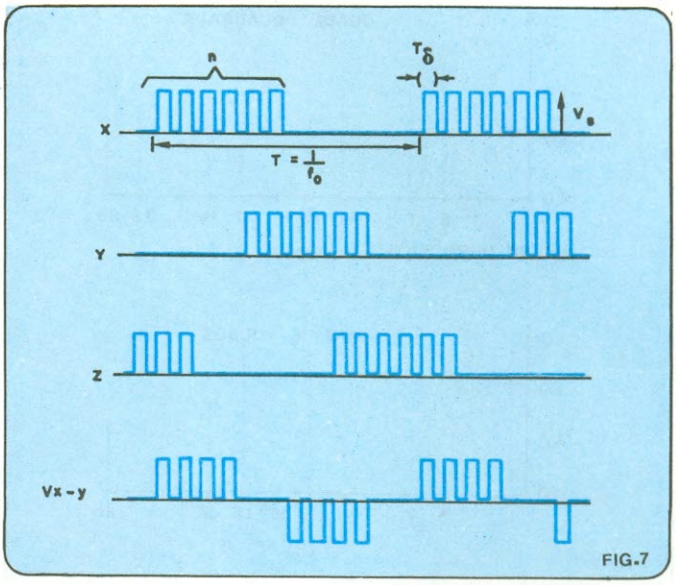


FIG.7

Formas de onda quase quadradas do tipo pulsado.

$$V_{(X-Y)m} = V_s \times n \times 2/3 \times T_\delta \times 2/T = V_s \times 4n/3 \times T_\delta - \phi_o$$

A tensão de saída $V_{(X-Y)m}$ é proporcional, portanto, à frequência f_o de acionamento do motor, assumindo que V_s, n e T_δ sejam fixos, de forma que a indução seja constante ao longo de toda a gama de rotações. Contudo, para um número fixo de pulsos por ciclo, o desempenho do sistema fica limitado, nas rotações elevados, pela alta freqüência de chaveamento requerida, e nas baixas, pelos torques pulsantes que são produzidos.

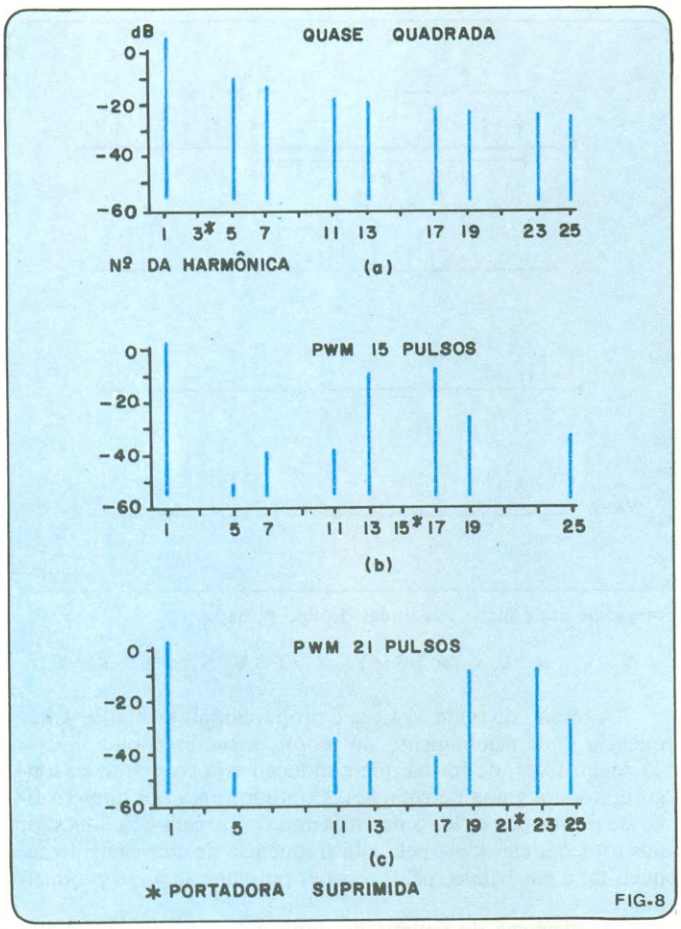
A eficiência do sistema de onda quase quadrada pulsada pode ser consideravelmente melhorada pelo aumento do número de pulsos por meio período, à medida que a velocidade do motor descresce. A largura de pulso T_δ tem que ser reduzida simultaneamente, a fim de que produto total tensão-tempo, durante cada meio período, permaneça constante. Tal acréscimo no número de pulsos tende a reduzir as harmônicas da corrente do motor a um nível comparável às formas de onda quase quadradas normais. Por outro lado, o espectro de harmônicas associado a esse tipo de sinal (figura 8.ª) dá margem a perdas significativas no motor, exigindo então uma redução de suas características.

Controle PWM de motores CA usando um circuito LSI

O desempenho do motor controlado por um inversor de onda quase quadrada pode ser melhorado ainda mais pela técnica de modulação por largura de pulso (PWM — *pulse-Width modulation*), modulada por senóide. Vários tipos de sistemas PWM senoidais foram desenvolvidos ao longo dos anos, cada um com suas desvantagens, como grande complexidade, custo e variação da saída com a temperatura e outros fatores.

A abordagem dada pela Philips, porém, supera todos esses problemas, pela utilização de um integrado especializado, o HEF 4752V, na geração de sinais. Esse CI adota uma abordagem completamente digital e é produzido segundo a técnica LOCMOS. O diagrama de blocos do sistema completo aparece na figura 9 e a seção PWM, a mais importante de todas, está sendo analisada logo adiante.

O integrado fornece três pares complementares de formas de onda excitadoras que, qúando aplicadas a um inversor trifásico em ponte, produzem uma saída trifásica simétrica (ou



Espectros de harmônicas da corrente do motor.

seja, com defesagem de 120°). O novo componente dispõe ainda de entradas para inversão de rotação, partida/parada e seleção de retardo. Doze saídas PWM, juntamente com sinais de monitoração e sincronismo, são colocadas à disposição do usuário.

As formas de onda de saída são moduladas por largura de pulso, utilizando-se modulação por borda dupla, de forma que a diferença média de tensão entre duas fases quaisquer varie senoidalmente; a figura 10 ilustra tal processo, empregando formas de onda com 9 pulsos, para maior clareza. Na figura 10a vemos a saída ainda não modulada do inversor, enquanto 10b, 10c e 10d mostram, respectivamente, as fases X, Y e Z já moduladas; a tensão linha a linha, obtida pela subtração das fases X e Y pode ser vista na figura 10e.

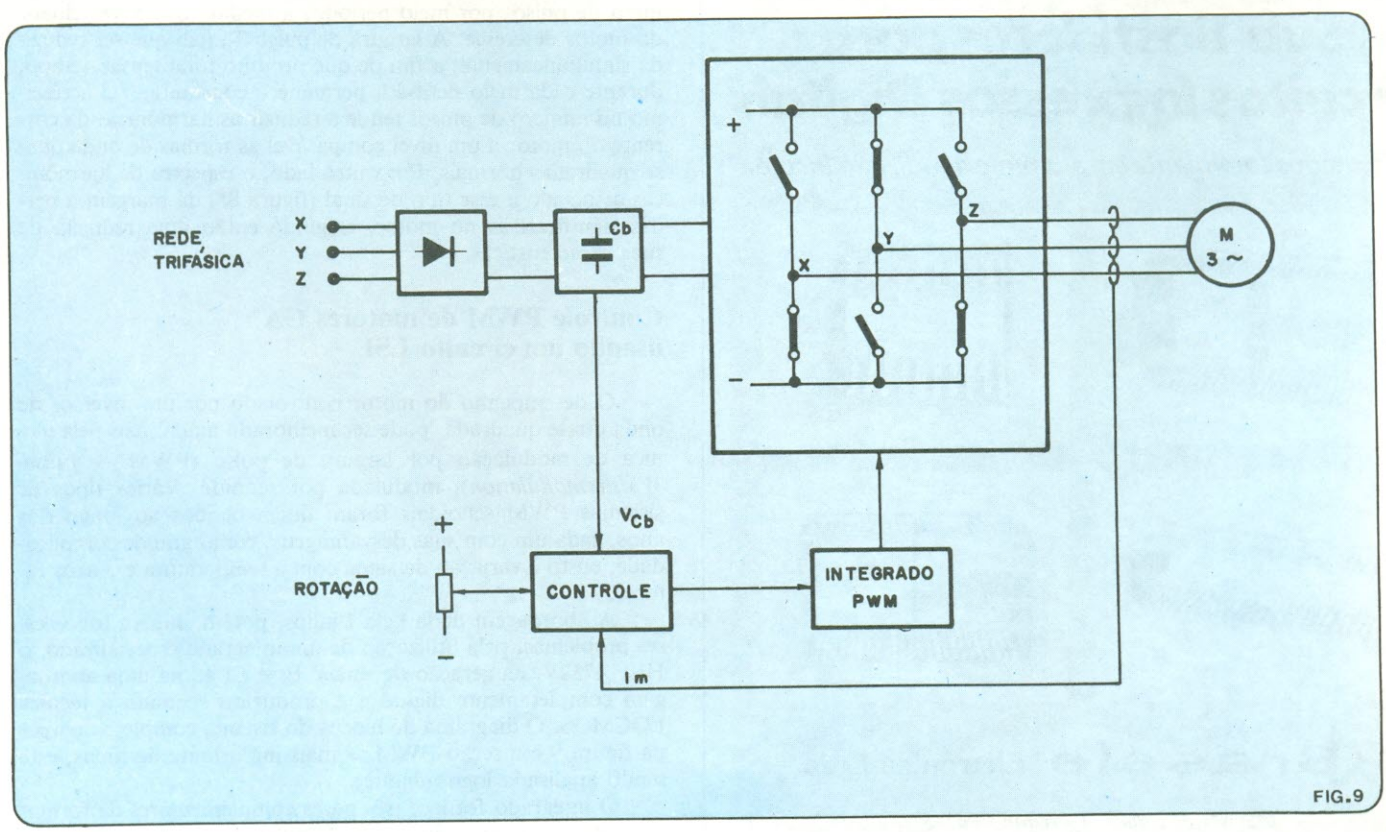
Como ilustra essa última figura, a modulação por borba dupla, combinada com valores múltiplos de 3 para o número de pulsos ou a razão de frequências n, é capaz de oferecer uma perfeita simetria na tensão final do sistema. O termo "n" é definido com a razão entre a frequência de comutação e a frequência de acionamento do motor. Na prática, foram escolhidos 8 valores para n:

$$n = 15, 21, 30, 42, 60, 84, 120, 168$$

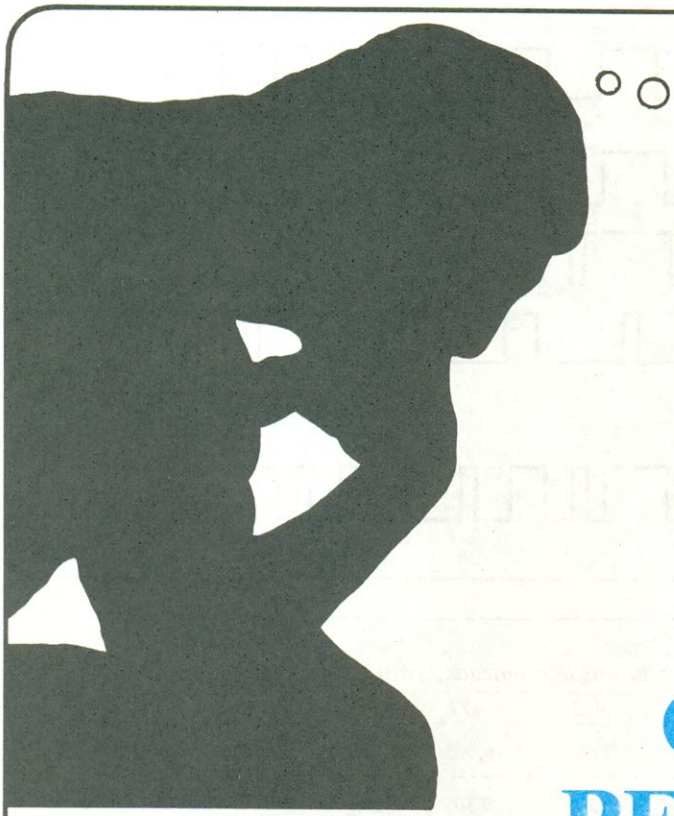
Na figura 8 pode-se apreciar a comparação entre os espectros de harmônicas de uma forma de onda quase quadrada e das formas de onda PWM, com n = 15 e n = 21. Essa mesma informação pode ser encontrada sob a forma de números na Tabela 1.

Essa distribuição de harmônicas do sistema PWM, juntamente com a operação com número variável de pulsos, proporciona um funcionamento a baixas perdas e partida suave para o motor.

A relação entre a tensão de acionamento do motor e a



Sistema inversor PWM por fonte de tensão.



Por que não pensei nisso antes?

CONHEÇA PERMANENTE SELE-TRONIC'S KITS FAIR

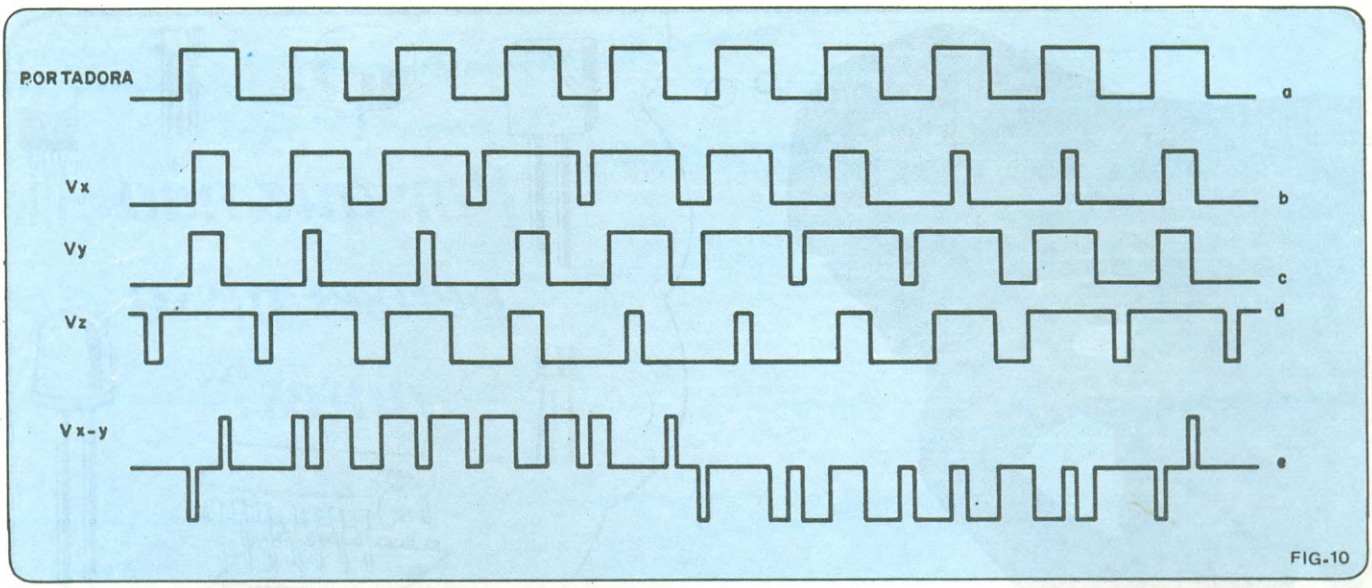
A SELE-TRONIX tem tudo.

A única loja especializada em kits no Rio de Janeiro.

O maior distribuidor de Kits Nova Eletrônica.

E mais:
Microprocessadores
LSI - Lineares
Equipamentos
Componentes
Kits: Nova Eletrônica
Saber Eletrônica
Super Kit

SELE-TRONIX
Materiais Eletrônicos Ltda.
Rua República do Líbano, 25-A - Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 - Rio de Janeiro



Formas de onda PWM, senoidais, com 9 pulsos.

Tabela 1 — Conteúdo harmônico para formas de onda quase quadrada, com 15 pulsos e 21 pulsos

n.º da harmônica	*A1*	*A5*	*A7*	*A11*	*A13*	*A17*	*A19*	*A23*	*A25*
onda quase quadrada	*1,103*	*0,221*	*0,157*	*0,100*	*0,085*	*0,065*	*0,058*	*0,048*	*0,044*
*onda c/ 15 pulsos**	*0,881*	*0,002*	*0,007*	*0,009*	*0,248*	*0,305*	*0,038*	*0,001*	*0,016*
*onda c/ 21 pulsos**	*0,881*	*0,003*	*0,001*	*0,014*	*0,005*	*0,006*	*0,257*	*0,295*	*0,031*

**a 100% de modulação*

Todos os valores tabulados têm como referência a fonte CA de alimentação.

frequência é naturalmente linear, mas é possível optar por um controle separado de tensão e frequência, se desejado. A modulação por borda dupla tem a vantagem de fornecer o dobro de pulsos de tensão para qualquer frequência de comutação, quando comparada aos sistemas de modulação simples, resultando em valores bem menores de corrente de *ripple* para o motor. O sistema conta ainda com uma capacidade de sobremodulação, que permite à forma de onda PWM tornar-se quase quadrada na situação limite; um recurso bastante útil em aplicações onde um motor de indução já instalado requer operação com rotação variável, até a máxima velocidade já existente de antemão.

O integrado dispõe de 4 entradas de *clock*, que definem a frequência do motor, suas características Hz/V, a frequência de comutação da ponte e a largura mínima dos pulsos. A frequência de comutação inversor, f_s, é sempre um múltiplo inteiro da frequência de acionamento do motor, f_o, de tal forma que $f_s = nf_o$.

Na figura 11 vemos representada a típica operação com a frequência máxima de comutação estabelecida em 1 kHz. Foi incluída uma pequena quantidade de histerese nos pontos de alteração do número de pulsos, a fim de evitar a ocorrência de flutuação quando o motor estiver operando nessas regiões. A mínima frequência de comutação é estabelecida internamente pelo integrado a

$$f_{s(min)} \simeq 0{,}6 f_{s(max)}$$

A frequência da corrente de *ripple* do motor, por sua vez, é mantida dentro de uma faixa de largura constante, ao longo de uma variação superior a 18,5:1 da frequência de acionamento. A figura 12 nos mostra as correntes de linha resultantes para várias frequências, para um sistema de 2,2 kW, usando uma frequência máxima de 1 kHz na comutação.

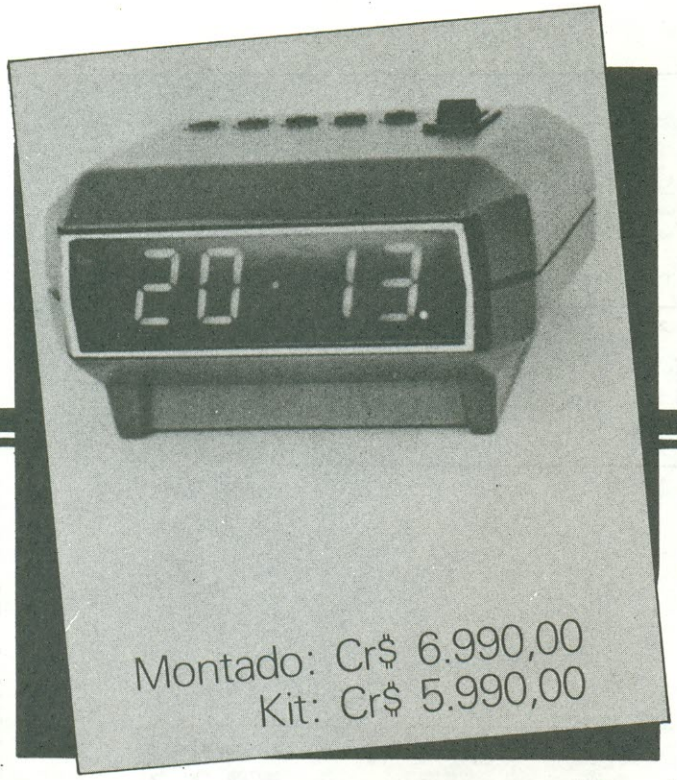
Apresentando uma seção do inversor trifásico

O circuito inversor requerido para o sistema PWM, utilizando o integrado HEF 4752V, é composto por 3 chaveadores completamente independentes, uma para cada fase. A figura 13 ilustra uma seção completa do mesmo, sob a forma de diagrama de blocos.

O circuito contém, ao todo, 4 tiristores: 2 principais, encarregados de chavear a tensão retificada da rede (SCR_1 e SCR_2), e 2 de comutação (SCR_3 e SCR_4), cuja função é prover a comutação forçada aos dois primeiros. Os pulsos de disparo para os tiristores são fornecidos através de amplificadores de pulso e transformadores especiais. A corrente do motor (I_m) é conduzida alternadamente por SCR_1 e D_2 e por SCR_2 e D_1. O circuito de comutação de SCR_1 é constituído por SCR_3, D_3, L_2, C_1 e pelo diodo de inércia D_1.

A conexão em anti-paralelo da combinação tiristor principal/diodo (SCR_1 e D_1, por exemplo) evita o emprego de comutação por tensão reversa, particularmente importante pelo fato de possibilitar o uso de modernos tiristores assimétricos de alta velocidade, que exibem capacidade de bloqueio reverso de alguns volts, apenas.

O princípio de operação do circuito comutador pode ser melhor compreendido ao observarmos a figura 14, que mostra somente os elementos básicos associados ao tiristor SCR_1.



Montado: Cr$ 6.990,00
Kit: Cr$ 5.990,00

DIGITEMPO: O DESPERTAR ELETRÔNICO

O relógio digital que dá as horas, desperta e aparece em qualquer ambiente. Pode ser ligado a 110 ou 220v.

- Caixa em plástico fosco de alto impacto e duas cores a escolher: Preto e Marrom. O visor é em acrílico vermelho.
- O ajuste da hora de despertar e o desligamento do alarme são efetuados através de comandos simples, e poderão ser visualizados no display.
- Produz um alarme de som elevado agradável de se ouvir.
- O acerto da hora é feito pelo processo "RÁPIDO" e "LENTO".
- Display visível com dígitos de 1,8 cm de altura
- Adapta-se a qualquer ambiente, pela sobriedade de suas formas e cores.

Peça o seu Digitempo ainda hoje, enviando-nos o cupom abaixo ou fazendo seu pedido por telex à:
Filcres Imp. e Rep. Ltda. — Rua Aurora, 165 — São Paulo — CEP 01209
Caixa Postal 18767 — Fone: 223-7388 — Telex 1131298 FILG BR

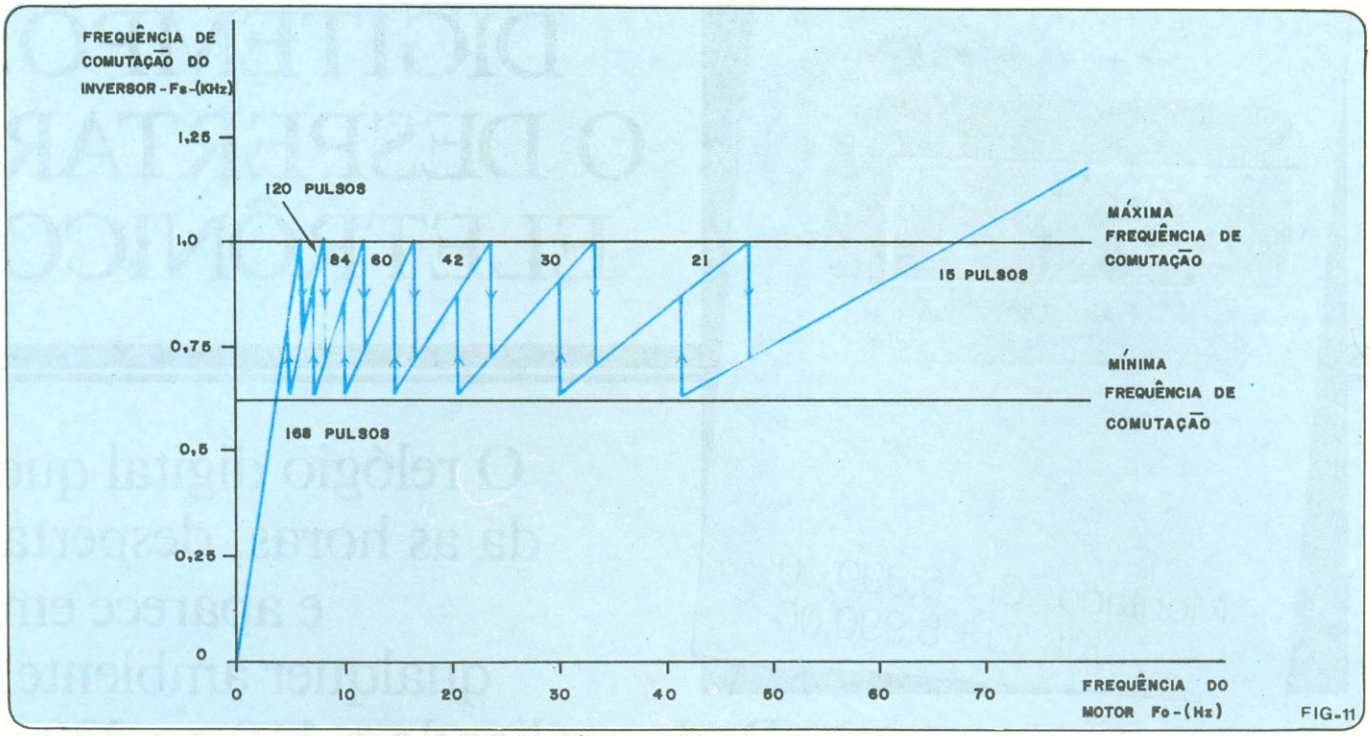
( ) Sim desejo receber um digitempo em forma de kit pelo qual pagarei Cr$ **5.990,00**
( ) Sim desejo receber um digitempo montado 110V ☐ 220V ☐, pelo qual pagarei Cr$ **6.990,00**

Nome _____ Fone _____
Endereço _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Forma de atendimento: Reemb. Aéreo ☐ Cheque visado ☐ Vale Postal ☐ ou através de nossos revendedores abaixo relacionados:

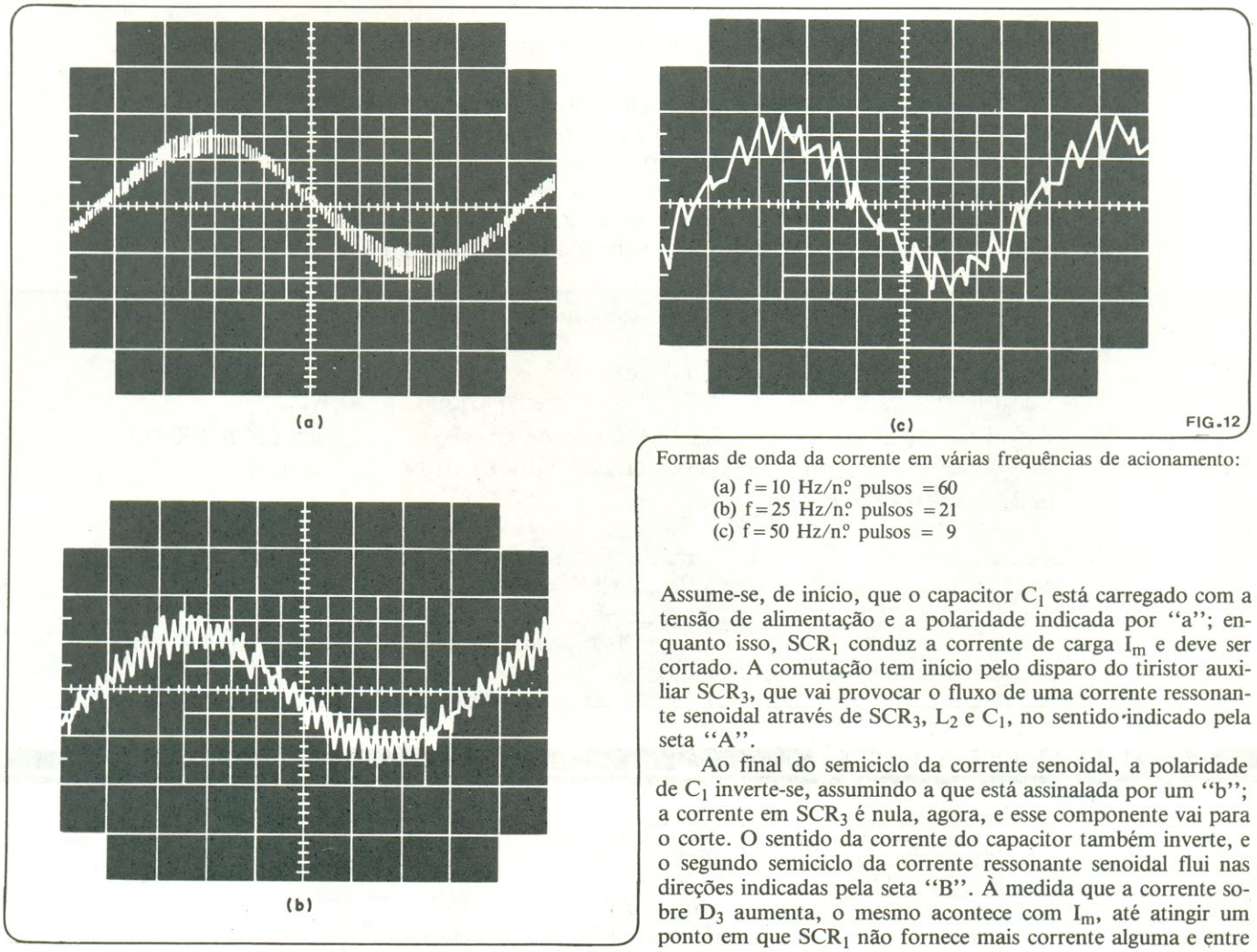
DISTRIBUIDORES FILCRES

O PAULO
ótica: Fone 36.6961
nputique: Fone 852.8697
optica: Fone 239.4122
optica: (Shopping Center Iguatemi)
es 212.0823 e 212.1237
optica: (Av. Rebouças, 2315):
es 282.3274 e 64.3206
Eletrônica: Fone 549.9022
Kit: Fone 221.4747
NTO ANDRÉ
tista: Fone 449.6688
MPINAS
siltone: Fone 31.9385

RIBEIRÃO PRETO
Radiolar: Fone 36.0245
PIRACICABA
Eletr. Paumar: Fone 22.7325
MOGI DAS CRUZES
Campel: Fone 469.6954
SÃO VICENTE
Eletrodigit: Fone 68.4806
BAURU
Eletr. Superson: Fone 23.8426
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
Rei dos Transistores: Fone 21.2859
RIO DE JANEIRO
Computique: Fone 267.1093
Sele-Tronix: Fone 252.2640
Rei das Válvulas: Fone 224.1573
PORTO ALEGRE
Digital: Fone 24.1411
Iman: Fone 24.8948
BENTO GONÇALVES
Alpha Sistemas: Fone 252.2287
CAXIAS DO SUL
Eletr. Central: Fone 221.2389
BELO HORIZONTE
Kemitron: Fone 226. 8524
Eletro TV: Fone 201.6552
CURITIBA
Compushop: Fone 232.1750
Eletr. Modelo: Fone 233.5033
Separ: Fone 233.0731
TV Universal: Fone 223.6944
VITÓRIA
Eletrônica Yung: Fone 222.2141
Casa Strauch: Fone 222.6022
SALVADOR
TV Peças: Fone 242.2033
RECIFE
Bartô: Fone 224.3699
BRASÍLIA
Eletrônica Yara: Fone 224.4058
Simão Engª Eletrônica: Fone 224.1516
FORTALEZA
MS Eletrônica: Fone 226.8834
LONDRINA
Vídeo Som: Fone 23.6088
BLUMENAU
Copeel: Fone 22.5070
MANAUS
Coml. Bezerra: Fone 232.5363
Eletrônica São Jorge: Fone 226.3908
Eletrônica Salvador: Fone 243.7226
MACEIÓ
Eletr. Alagoana: Fone 223.4238
JOÃO PESSOA
Eletro Peças: Fone 221.5098
NATAL Somatel: Fone 223.3733
CACHOEIRINHA
Eletro Eletrônica Muttoni
Av. Flores da Cunha, 1921



Frequência de comutação do inversor *versus* frequência de acionamento do motor, com número de pulsos como parâmetro.



Formas de onda da corrente em várias frequências de acionamento:

(a) f = 10 Hz/nº pulsos = 60
(b) f = 25 Hz/nº pulsos = 21
(c) f = 50 Hz/nº pulsos = 9

Assume-se, de início, que o capacitor C_1 está carregado com a tensão de alimentação e a polaridade indicada por "a"; enquanto isso, SCR_1 conduz a corrente de carga I_m e deve ser cortado. A comutação tem início pelo disparo do tiristor auxiliar SCR_3, que vai provocar o fluxo de uma corrente ressonante senoidal através de SCR_3, L_2 e C_1, no sentido indicado pela seta "A".

Ao final do semiciclo da corrente senoidal, a polaridade de C_1 inverte-se, assumindo a que está assinalada por um "b"; a corrente em SCR_3 é nula, agora, e esse componente vai para o corte. O sentido da corrente do capacitor também inverte, e o segundo semiciclo da corrente ressonante senoidal flui nas direções indicadas pela seta "B". À medida que a corrente sobre D_3 aumenta, o mesmo acontece com I_m, até atingir um ponto em que SCR_1 não fornece mais corrente alguma e entre

Zilog

— A INCOMPARÁVEL VANTAGEM — TODA UMA GERAÇÃO À FRENTE

Z8000 **Z80** **Z8**

Como você sabe a ZILOG tornou-se líder tecnológico na área dos Microprocessadores, introduzindo à família Z80 no mercado mundial.
A firmeza com que a família Z80 se projetou, está sendo amplamente comprovada e sua popularidade cresce dia a dia.
Agora você tem a família Z8000. Projetos avançados e sofisticados, antes somente permitidos ao mundo dos MINIcomputadores, podem ser solucionados pelos sistemas de MICROcomputadores, resultando numa efetiva diminuição de custo, e efetiva otimização de todo o sistema.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA TODO O BRASIL

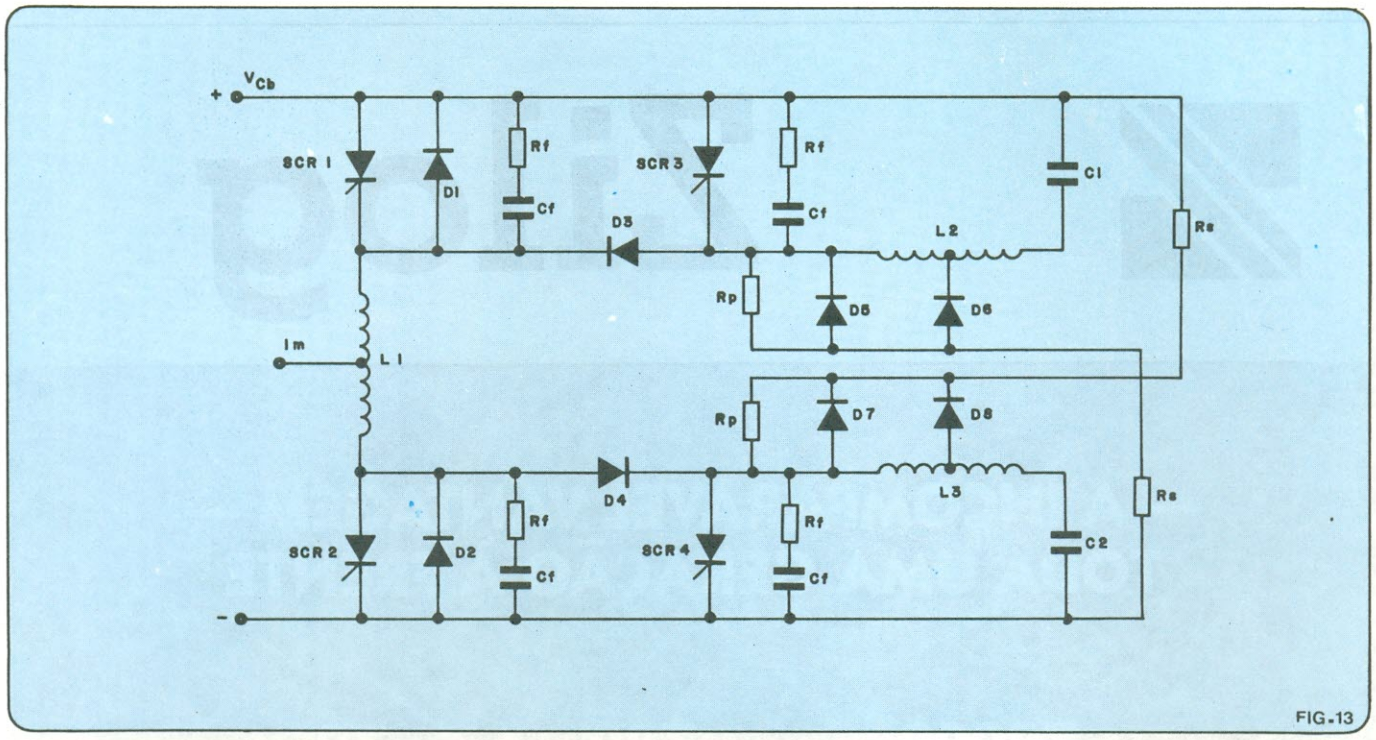
FAMÍLIA Z-80
Z8400 CPU
Z8410 DMA
Z8420 PIO
Z8430 CTC
Z8440/1/2 SIO
Z8449 SIO/9
Z8470 DART
MEMÓRIA
Z 6132 4K × 8

FAMÍLIA Z-8000
Z8001/2 CPU
Z8010 Z MMU
Z8030 Z SCC
Z8036 Z CIO
Z8038 Z FIO
Z8060 FIFO
Z8065 Z BEP
Z8068 Z DCP
Z8090 Z UPC

PERIFÉRICOS UNIVERSAIS
Z 8538 FIO
Z 8530 SCC
Z 8536 CIO
Z 8590 UPC
FAMÍLIA Z-8
Z 8601/1/2/3 MCU
Z 8611/2/3 MCU
Z 8661 MCU

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 · SP · Telex: 11 31298 FILÇ BR
PABX 531-8007 - DIRETO 531-8905



Uma fase do inversor PWM trifásico.

no corte. Qualquer excesso de corrente flui por D_1 e o período de condução do mesmo determina o intervalo de desativação. Durante o último quarto de ciclo, quando a corrente através de D_3 está novamente reduzida ao valor de I_nm os tiristores SCR_1 e SCR_3 recebem novamente tensão direta, enquanto o capacitor tem sua polaridade restaurada à condição inicial; o ciclo de comutação de SCR_1 está, então completo.

O segundo semiciclo de corrente, que desativa SCR_1, apresenta uma amplitude I_{cp} e um período T_{cp}, que são dados aproximadamente por:

$$I_{cp} = V_{Cb}\sqrt{(C_1/L_1)}$$

$$T_{cp} = \sqrt{(L_2C_1)}$$

onde C_1 e L_2 são a capacitância e a indutância de comutação, respectivamente.

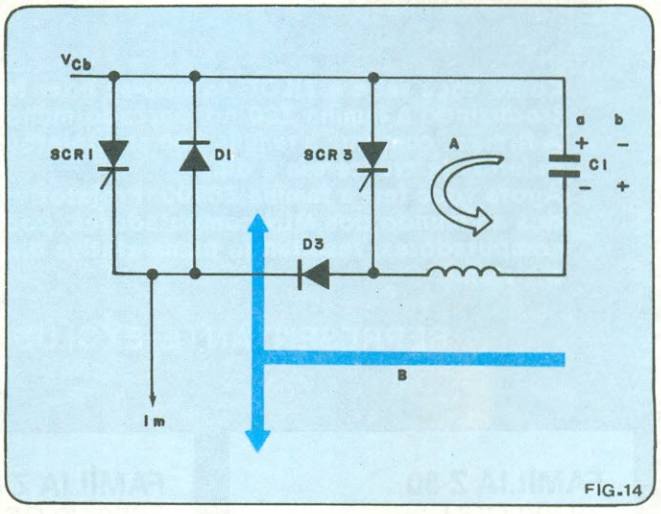
Os valores desses elementos devem ser escolhidos de tal forma que a corrente de comutação em L_2 exceda o pico máximo da corrente da carga I_m na comutação de corte, ou seja, o valor t_q do tiristor SCR_1.

Na secção inversora apresentada na figura 13, os valores selecionados para L_2 e C_1 são determinados pela máxima corrente de pico do motor, pela mínima tensão $V_{Cb(min)}$ e pelo tempo de desativação requerido (t_q) por SCR_1, de acordo com as seguintes equações:

$$L_2 \simeq \frac{0{,}4V_{Cb(min)} \times t_q}{I_{m(pico)}}$$

$$C_1 \geqslant \frac{t_q \times I_{m(pico)}}{V_{Cb(min)}}$$

Um filtro RC é ligado em paralelo a cada tiristor, a fim de garantir que, após a comutação,a taxa de crescimento da tensão reaplicada (dV/dt) não exceda as especificações do tiristor. Os diodos D_6 e D_8, juntamente com os resistores R_s, proporcionam o necessário amortecimento aos circuitos L_2C_1 e L_3C_2, no final de cada ciclo de comutação. Por sua vez, os



Princípio de funcionamento da comutação auxiliar.

diodos D_5 e D_7 limitam as máximas tensões de pico sobre os tiristores a um nível pouco superior que a tensão de alimentação.

Para assegurar um bom desempenho, uma operação suave em baixas rotações e elevada eficiência elétrica, é necessário operar o inversor a frequências de comutação PWM relativamente altas. Para isso, são precisos tiristores rápidos, com tempos t_q bastante curtos, e taxas dV/dt de reaplicação elevadas, juntamente com os correspondentes diodos de alta velocidade. Tais componentes podem ser fornecidos pela própria Philips.

tradução: Juliano Barsali *(conclui no próximo número)*

Este artigo foi originariamente publicado na revista Electronic Components and Applications *(vol. 2, n.º 2, fev. 80), uma publicação da Divisão de Componentes e Materiais Eletrônicos da N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Holanda.*

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

MAGNETISMO

Capítulo IV

Todas as pessoas que já viram um ímã certamente tiveram chance de observar seu efeito sobre objetos de ferro que dele se aproximam. Quem jamais ouviu falar sobre bússola ou que a Terra tem dois pólos magnéticos?

De uma forma ou de outra, ao menos intuitivamente, a maioria das pessoas tem uma noção de magnetismo. Pois no estudo da eletricidade e eletrônica é imprescindível considerar os efeitos do magnetismo. As correntes elétricas produzem campos magnéticos e, em casos especiais, os campos magnéticos provocam correntes elétricas.

A eletricidade e o magnetismo são tão inseparáveis que chegam a ser considerados aspectos diferentes de um efeito mais geral denominado fenômeno eletromagnético.

Na Ciência, a ação à distância é explicada em termos de campos. Trata-se de um conceito muito importante para o nosso estudo presente. Vejamos um exemplo: uma partícula carregada pode atrair ou repelir outra partícula, pela simples aproximação entre ambas. Ao redor de cada partícula estende-se uma região externa de influência elétrica. Essa região é que chamamos de **campo**.

No caso de um ímã, também há uma zona externa em que é sentido seu efeito de atração — um campo magnético. Os ímãs podem ser classificados de diferentes maneiras. Primeiro, eles podem ser divididos de acordo com a natureza do seu campo magnético. Existem os chamados **ímãs naturais,** que são materiais já encontrados com campo magnético em seu estado natural. Os **ímãs artificiais** podem ser criados a partir de ímãs naturais. Por exemplo, friccionando repetidamente uma barra de ferro sobre um ímã natural, o que fará o campo magnético transferir-se para a barra. Outro tipo é o **eletroimã.** Neste último, o campo magnético é produzido por uma corrente elétrica, como veremos mais adiante.

Alguns materiais retêm seus campos magnéticos por longo tempo — são chamados de ímãs **permanentes**. Outros, rapidamente perdem seu magnetismo e são denominados ímãs **temporários.**

As extremidades de um ímã são particularmente importantes, porque apresentam características diferentes. Uma é chamada **pólo norte** (N) e a outra **pólo sul** (S). A razão para esses nomes está ligada à denominação dos dois pólos do planeta. O pólo norte do ímã é definido como aquele que aponta para o Norte da Terra, se for permitido que ele se alinhe movendo-se livremente. A tendência ao alinhamento você pode perceber suspendendo um ímã por uma linha amarrada no seu centro. A Terra tem um campo tão forte que influencia qualquer ímã em sua superfície. Esse é o princípio da bússola, instrumento de orientação usado ainda hoje por marinheiros e exploradores.

Os ímãs tendem a se alinhar no sentido norte-sul devido a uma lei fundamental do magnetismo. Esta lei declara que pólos iguais se repelem, enquanto pólos contrários se atraem. Para entender porque os ímãs se comportam dessa maneira, devemos considerar a natureza das linhas magnéticas de força.

Linhas de força

Para explicar o campo magnético, os cientistas imaginam linhas de força magnética chamadas de **linhas de fluxo** ao redor do ímã. A figura 1A mostra essas linhas em torno de uma barra imantada. Embora essas linhas sejam invisíveis, seus efeitos podem ser demonstrados de diferentes maneiras. Uma das mais comuns está ilustrada na figura 1B. Limalha de ferro é espalhada uniformemente sobre uma folha de papel. Quando o papel é colocado sobre o ímã, as partículas de ferro se alinham de modo que o efeito das linhas de força fica claramente visível.

Existem algumas regras básicas e características das linhas de fluxo que você deve saber. Quatro das mais importantes são:

1. **As linhas de fluxo têm direção ou polaridade.** A direção das linhas de fluxo fora do ímã foi arbitrariamente imaginada ser do pólo norte para o pólo sul. Esse direcionamento é geralmente indicado por setas, como na figura 1A.

2. **As linhas de força sempre formam círculos completos.** Isso pode não estar claro na figura 1A, mas cada linha retorna através do corpo do ímã para formar um círculo completo.

3. **As linhas de fluxo não podem se cruzar.** Está é a razão pela qual pólos iguais se repelem. Linhas que têm a mesma polaridade nunca podem conectar-se

ou cruzar-se. Quando um campo entrelaça o outro, as linhas se rejeitam e o ímãs tendem a se afastarem. Veja a figura 2A.

4. **As linhas de fluxo tendem a formas os menores círculos possíveis.** Isso explica porque pólos opostos se atraem. Linhas com a mesma polaridade podem ligar-se, então os círculos tendem a diminuir puxando os dois ímãs um para o outro, como na figura 2B.

Materiais magnéticos

Dos 92 elementos naturais, apenas três respondem prontamente a campos magnéticos. São eles o ferro, o cobalto e o níquel. Todos os três são metais e têm números atômicos de 26, 27 e 28, respectivamente. Também possuem características químicas e elétricas bastante similares. Além desses elementos, dezenas de ligas apresentam características magnéticas. Essas substâncias são denominadas **ferromagnéticas**, por serem atraídas fortemente por um campo magnético.

A maioria das substâncias está classificada como **paramagnética.** Estas são as atraídas apenas levemente por um forte campo magnético. Geralmente, a força de atração é tão fraca que chegam a ser consideradas como não-magnéticas. Substâncias como o ar, alumínio e madeira são paramagnéticas.

Tecnicamente falando, há uma outra classe chamada de **diamagnética.** Os materiais diamagnéticos são levemente repelidos por campos magnéticos, contudo, aqui também, a força de repulsão é tão tênue que esses materiais são tidos como não-magnéticos. Exemplos: bismuto, quartzo, água e cobre.

A propriedade que determina se uma substância é ferromagnética, paramagnética ou diamagnética é chamada de **permeabilidade**. Ela refere-se à capacidade de vários materiais aceitarem ou permitirem a existência de linhas de força magnética dentro deles. O ar é considerado padrão, com a permeabilidade maiores ou menores, dependendo de suas características magnéticas. O ferro é cerca de 7000 vezes mais eficaz na aceitação de linhas de fluxo que o ar. Consequentemente, o ferro tem uma permeabilidade próxima de 7000. A tabela a seguir mostra as permeabilidades relativas de diferentes substâncias.

Note que as substâncias com valores de permeabilidade menores que 1 são diamagnéticas e são levemente repelidas por linhas de fluxo. Aquelas que apresentam valores ligeiramente maiores que 1 são paramagnéticas e sofrem pequena atração pelas linhas de fluxo. Finalmente, as que têm permeabilidade muito maior que 1 são ferromagnéticas e fortemente atraídas pelas linhas de fluxo.

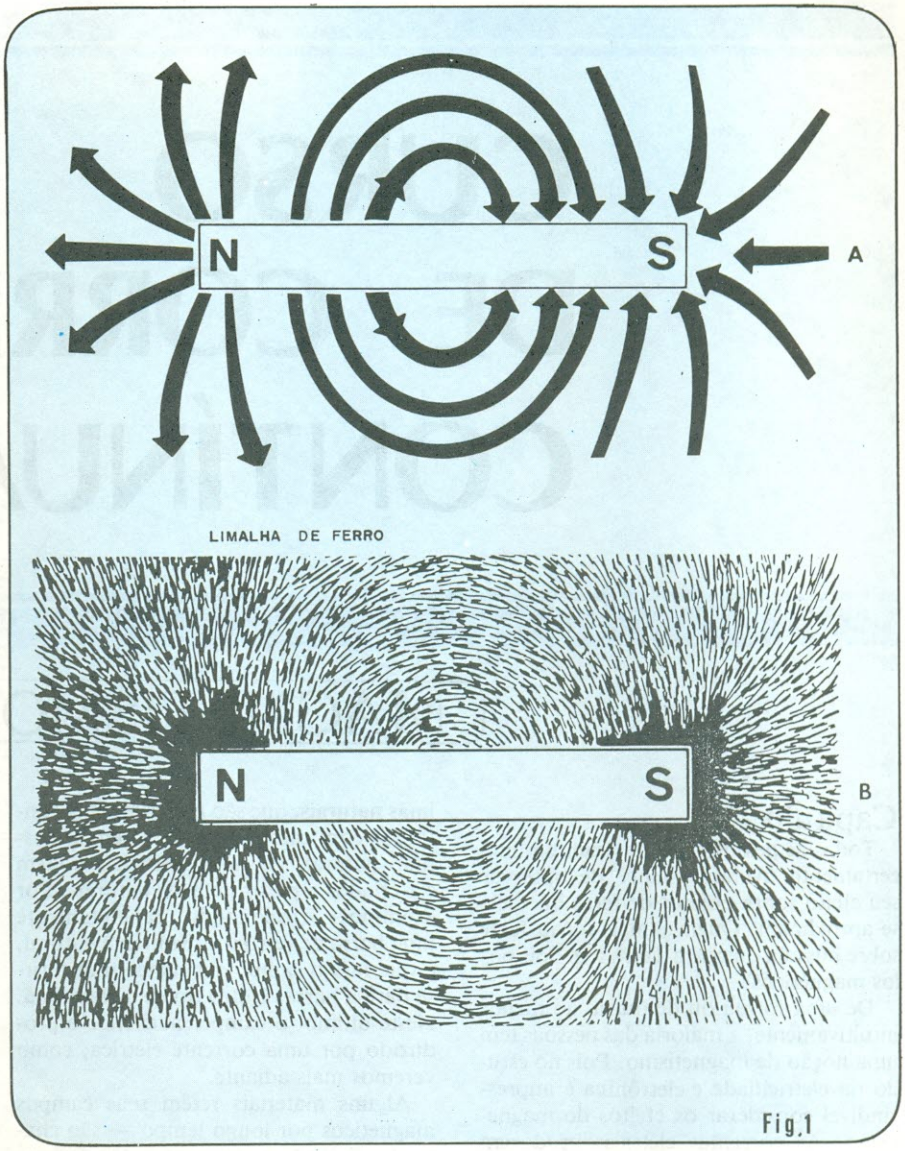


Fig.1

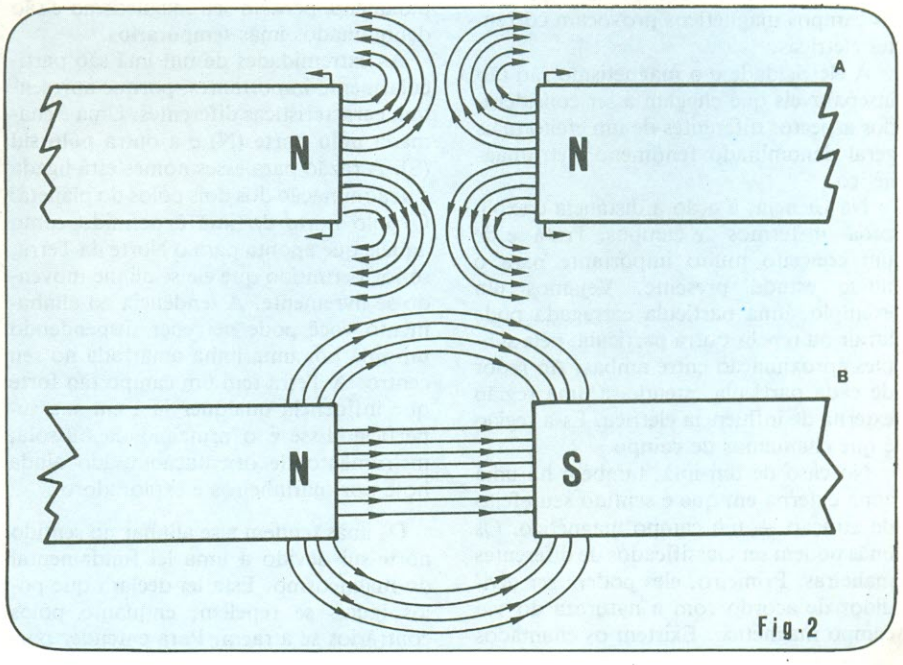


Fig.2

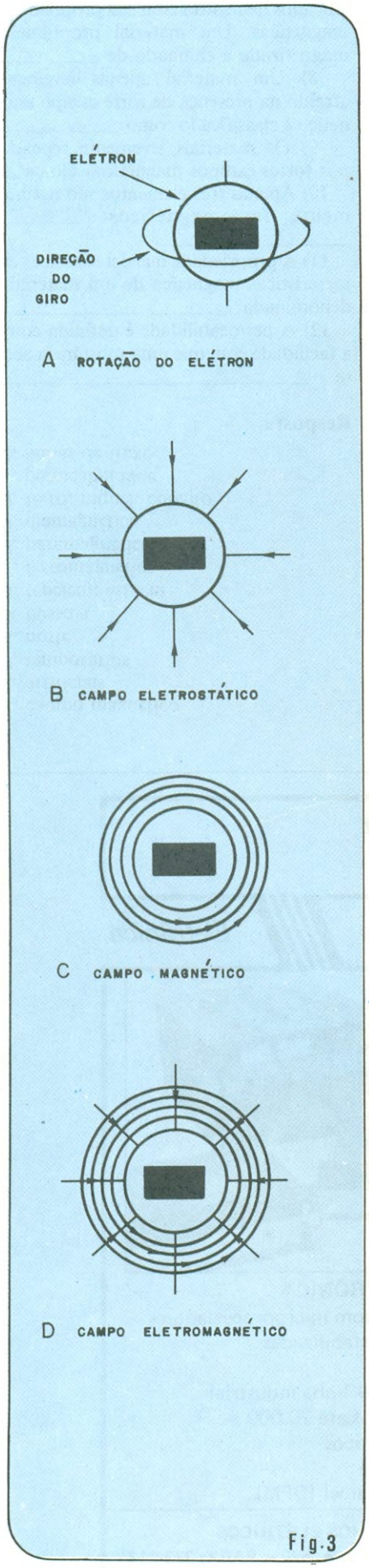


Fig.3

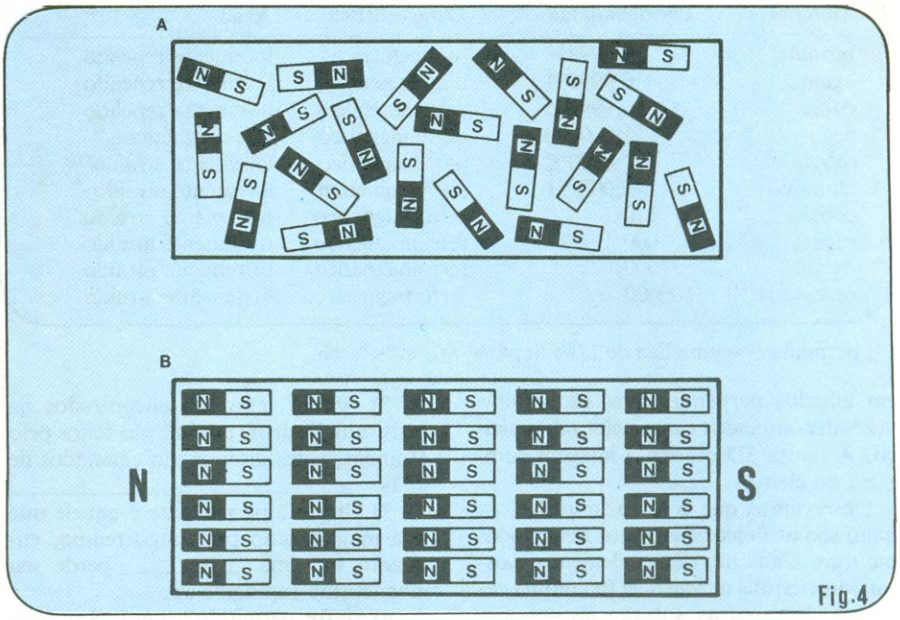


Fig.4

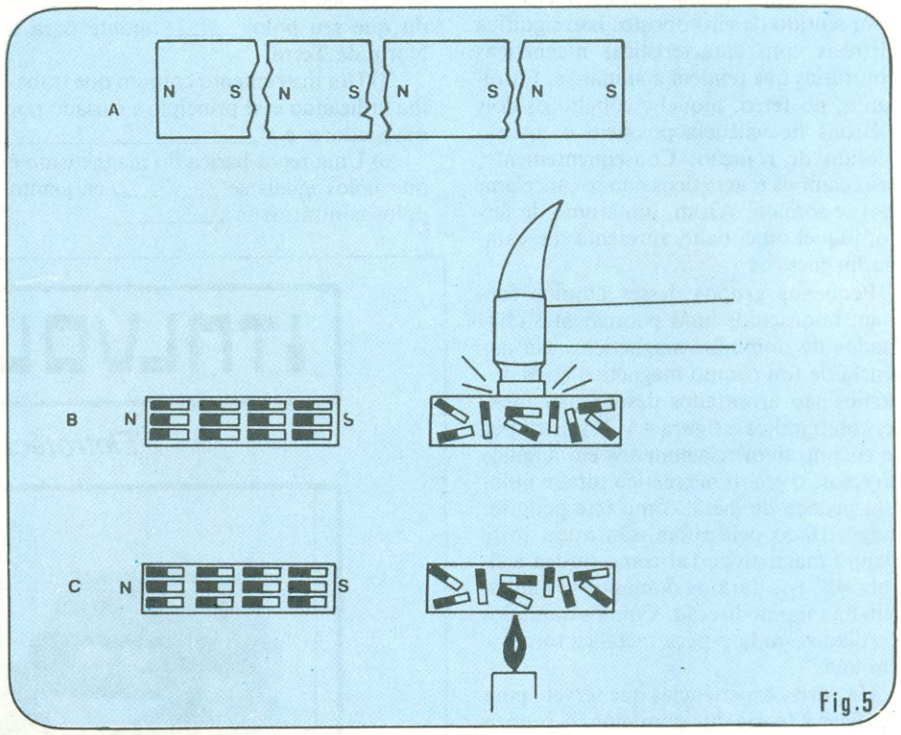


Fig.5

A permeabilidade dos materiais pode ser comparada com a condutância num circuito. Lembre-se que a condutância indica a facilidade com que um material ou circuito permite a passagem de corrente. Do mesmo modo, a permeabilidade é a facilidade com que um material aceita linhas de fluxo.

Teoria do Magnetismo

Embora seja difícil explicar exatamente o que é o magnetismo, foi desenvolvida uma teoria simplificada a partir da observação do fenômeno. Como as teorias básicas da eletricidade, esta começa com o elétron. Vimos que o elétron orbita em torno do núcleo do átomo. Ele também gira em seu próprio eixo, como ilustra a figura 3A. O elétron tem um campo eletrostático, pelo que já estudamos, como aparece na figura 3B. Parece ser um fato natural que uma carga elétrica em movimento produza um campo magnético. O campo magnético produzido pela carga ao girar surge na forma de círculos concêntricos, tal qual o exemplo da figura 3C. A direção do campo magnético depende do sentido de giro do elétron. Mas, em qualquer ponto dado, os campos magnético e eletrostático formam ângulos retos entre si. Estes campos combinados

Material	Permeabilidade	Característica	Ação
bismuto	0,999833	diamagnético	levemente repelido
água	0,999991	diamagnético	levemente repelido
cobre	0,999995	diamagnético	levemente repelido
ar	1,000000	paramagnético	não-magnético
oxigênio	1,000002	paramagnético	levemente atraído
alumínio	1,000021	paramagnético	levemente atraído
cobalto	170	ferromagnético	fortemente atraído
níquel	1000	ferromagnético	fortemente atraído
ferro	7000	ferromagnético	fortemente atraído
permalloy (*)	100000	ferromagnético	fortemente atraído

(*) permalloy — uma liga de 17% Fe, 4% Mo e 79% Ni.

em ângulos perpendiculares são muitas vezes denominados **campo eletromagnético**. A figura 3D mostra a imagem completa do elétron.

Observamos que o ferro, níquel e cobalto são os únicos elementos magnéticos naturais. Cada um desses elementos possui dois elétrons de valência (na última camada). Em outras substâncias, os elétrons tendem a formar pares com elétrons com sentido de giro oposto. Isso significa elétrons com características magnéticas contrárias que tendem a anular-se. Entretanto, no ferro, níquel e cobalto os dois elétrons de valência possuem o mesmo sentido de rotação. Consequentemente, seus campos magnéticos não se cancelam; eles se somam. Assim, um átomo de ferro, níquel ou cobalto apresenta um campo magnético.

Pequenos grupos desses átomos formam minúsculos ímãs permanentes chamados de domínios magnéticos. Na ausência de um campo magnético esses domínios são arranjados desordenadamente, como indica a figura 4A. Por isso, por se encontrarem relacionados em ângulos diversos, o efeito magnético total é nulo. Um pedaço de metal como este pode ser magnetizado pela submissão a um forte campo magnético. Tal como ilustra a figura 4B, isso fará os domínios se alinharem na mesma direção. Com os domínios perfilados, toda a peça metálica torna-se um ímã.

Há várias experiências que servem para verificar a teoria dos domínios. A primeira é a da figura 5A. Se uma barra magnética é cortada em vários pedaços, cada parte torna-se um ímã completo, tendo pólo norte como pólo sul. A figura 5B mostra outra experiência: quando o ímã é golpeado com o martelo, os domínios são novamente desordenados e o magnetismo total é perdido. A figura 5C mostra a mesma coisa acontecendo quando o ímã é aquecido. A energia calorífica faz os domínios vibrarem o bastante para assumirem um arranjo aleatório.

Exercícios de fixação

1) A região de influência em torno de um ímã é chamada de _____.

2) Alguns ímãs são encontrados na Natureza. Outros, porém, são feitos pelo Homem. Estes últimos são chamados de ímãs _____.

3) Um ímã permanente é aquele que fica magnetizado por longo tempo, enquanto um ímã _____ perde seu magnetismo rapidamente.

4) Se for permitido a um ímã mover-se livremente, ele irá posicionar-se de modo que seu pólo _____ aponte para o Norte da Terra.

5) Um instrumento comum que trabalha utilizando esse princípio e é usado por navegadores é a _____.

6) Uma regra básica do magnetismo é que pólos iguais se _____, enquanto pólos contrários se _____.

7) Todos os materiais podem ser classificados de acordo com sua propriedades magnéticas. Um material prontamente magnetizado é chamado de _____.

8) Um material apenas levemente atraído na presença de forte campo magnético é classificado como _____.

9) Os materiais levemente repelidos por fortes campos magnéticos são os __.

10) Apenas três elementos são naturalmente ferromagnéticos: _____, _____ e _____.

11) A propriedade que determina as características magnética de um material é denominada _____.

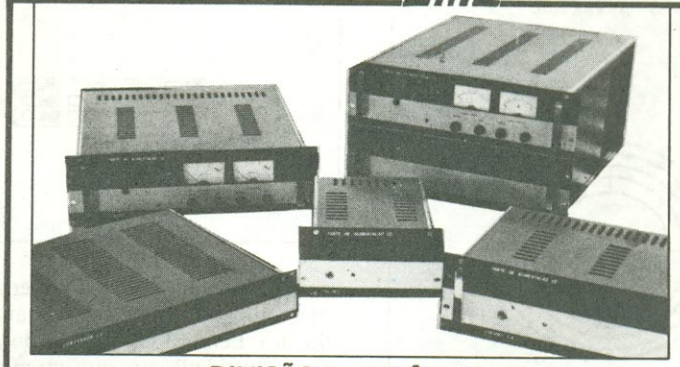
12) A permeabilidade é definida como a facilidade com que uma substância aceita _____.

Resposta

1. campo magnético
2. artificiais
3. temporários
4. norte
5. bússola
6. repelem; atraem
7. ferromagnético
8. paramagnético
9. diamagnético
10. ferro, níquel, cobalto
11. permeabilidade
12. linhas de fluxo

ITALVOLT

Eletrotécnica Eletrônica



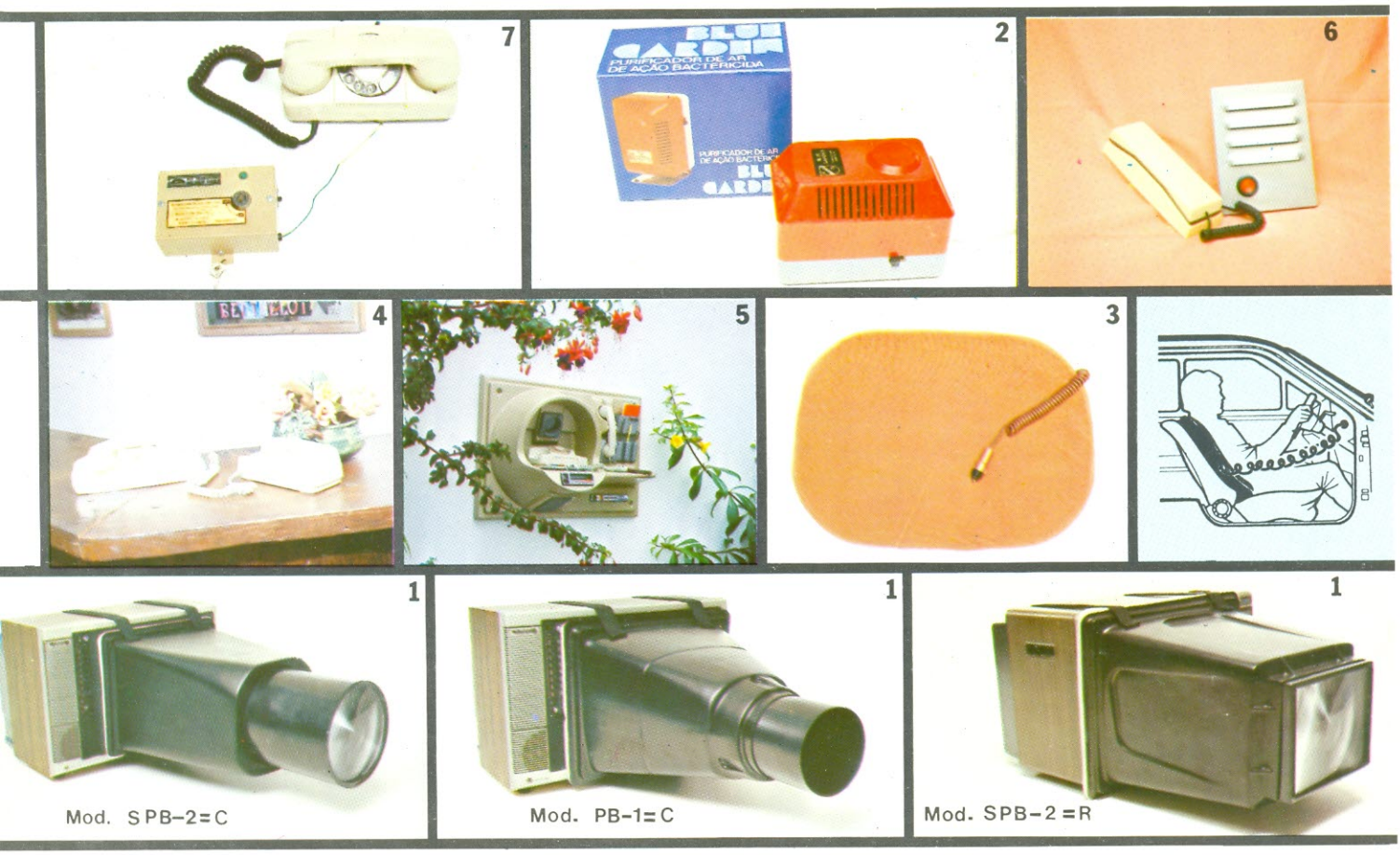
DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT S.A. APARELHOS ELÉTRICOS
Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133

AS ADMIRÁVEIS MARAVILHAS QUE VÃO MUDAR O SEU DIA-A-DIA!

Tempos modernos. Novos hábitos. B.S. Lançamentos trouxe o futuro até você, para lhe oferecer mais conforto e muita comodidade.



1) TELÃO!

Este fantástico aparelho surgiu para você ver seus programas de TV mais à vontade. Adaptado em frente a sua TV transforma a mesma em um verdadeiro CINEMA. Projeta a imagem de sua TV em parede branca ou em tela em sua casa sem distorção ou chuvisco, a imagens até 3,80 X 4,00.
Funciona com duas lentes de 26 X 23 cm. Você nunca viu coisa igual em sua vida.
Três modelos a sua escolha.

Mod. PB-1=C funciona com 1 lente de 6 polegadas. Preço **Cr$ 17.350,00** para TV de 10 a 26 polegadas.
Mod. SPB-2=C Funciona com 2 lentes de 8 polegadas. Preço **Cr$ 38.650,00** para TV de 10 a 18 pol.
Mod. SPB-2=R Funciona com 2 lentes de 26 cm X 23 cm. Preço **Cr$ 38.650,00** para TV de 20 a 26 pol.

Para todos os modelos, indicar no cupom o tamanho da sua TV.

2) Antipoluidor BLUE GARDEN.

Ligando à tomada, em apenas alguns minutos você deixa o ambiente limpo e suavemente perfumado.
Antitóxico de agradáveis aromas, sendo de ação bactericida, germicida inseticida e desodorante.
Indispensável para residências, consultórios, escolas, escritórios, etc.
Peça já seu antipoluidor Aromatic.
Somente. **Cr$ 11.900,00.**

3) AUTO RELAX.

A peça que sempre faltou a todo motorista.
Esta almofada é adaptável no banco de seu carro, deixando o motorista mais a vontade para dirigir. Ligado ao cinzeiro de seu carro, massageia suas costas ou suas pernas enquanto você dirige. 100% aprovado por caminhoneiros e motoristas de táxi. Mesmo dirigindo dentro da cidade você vai ter uma agradável sensação ao dirigir.
Em cores preto e marrom.
Peça agora mesmo seu AUTO RELAX.
Preço **Cr$ 12.800,00.**

4 e 5) AMPLIFONE:

Agora você poderá falar pelo seu telefone com duas ou mais pessoas ao mesmo tempo sem ter que pôr a mão no telefone. Após o sinal de chamada do telefone você coloca o fone sobre o AMPLIFONE e poderá manter conversação até 3 metros de distância do aparelho, mantendo suas mãos livres para continuar o seu trabalho. Você fala e ouve em alto e bom som.
Para ouvir no sistema normal, basta retirar o fone do AMPLIFONE e falar normalmente. Agora acabou o problema das ligações ruins, e você não tem mais que repetir o tão conhecido falllllle mais alllllllto . . .
Peça hoje mesmo seu AMPLIFONE, pois o preço é de lançamento. Nas cores CINZA, OURO, BEGE ou BRANCO. Escolha o de seu GOSTO.
MOD. A.F. 1 para Escritório só **Cr$ 21.850,00** mais o frete.
MOD. **A.F.2** para Residência só **Cr$ 27.350,00** mais o frete.

6) PORTEIRO ELETRÔNICO:

Quanto vale a sua vida? Ou a vida de seus familiares? Milhares de assaltos com vítimas fatais são registrados todos os dias em todo o Brasil. Não abra a porta para estranhos, instale em sua casa um porteiro eletrônico e mantenha sua casa segura, abrindo a porta ou portão somente depois que a pessoa for identificada. Você controla seu portão de dentro de sua casa, de sua sala, de seu quarto ou de onde você quiser dentro de sua residência. De cores lindas, decorativo, e muito fácil de instalar. Nunca a segurança de sua casa custou tão pouco. SOMENTE **Cr$ 35.500,00** mais o frete.

7) BLOQUEADOR DE DDD

Agora você não precisa mais usar cadeados e outros dispositivos incômodos para proteger de ligações interurbanas quando você não está junto ao seu telefone.
Instale um bloqueador de DDD-DDI-DDR.
Funciona em qualquer tipo de central telefônica independente do número de dígitos da linha ou do sistema de funcionamento da central.
Em apenas alguns minutos você instala este prático bloqueador de DDD, ficando o telefone livre para todas as discagens locais.
Apenas **Cr$ 14.800,00.** C/ garantia.

À B.S. Lançamentos Eletrônicos Ltda. – Rua Major Quedinho, nº 110, sala 171.
Fones: 259-3820, 258-9093 e 256-2332. CEP 01050 – São Paulo – SP.

SIM! Desejo receber pelo reembolso postal as mercadorias abaixo assinaladas.

- ☐ Amplifone AF-1 para escritórios **Cr$ 21.850,00** (cada) mais frete.
- ☐ Amplifone AF-2 para residências **Cr$ 27.350,00** (cada) mais frete.
- ☐ Porteiro Eletrônico **Cr$ 35.500,00** (cada) mais frete.
- ☐ Bloqueador de DDD **14.800,00** (cada) mais frete.
- ☐ Auto Relax **Cr$ 12.800,00** (cada) mais frete.
- ☐ Antipoluidor Aromatic **Cr$ 11.900,00** (cada) mais frete.
- ☐ Telão Mod. PB-1 **Cr$ 17.350,00** (cada) mais frete.
- ☐ Telão Mod. SPB-2-C **Cr$ 38.650,00** (cada) mais frete.
- ☐ Telão Mod. SPB-2-R **Cr$ 38.650,00** (cada) mais frete.

OBS.: Indicar nas linhas pontilhadas o tamanho de sua TV, ou a cor das mercadorias.
ATENÇÃO! Em compras superiores a 58.000,00 você ganha grátis uma máquina fotográfica com filme colorido de 20 poses.
Pedidos pelo reembolso. Pague somente ao receber a mercadoria.
Pedidos com cheque visado ou vale postal 10% de desconto.

NOME: ST-95
ENDEREÇO: ..... FONE: .....
CIDADE: ..... BAIRRO: ..... CEP: .....
ESTADO ..... ASSINATURA: .....

triaxial é arlen porque som é arlen

OSCAR
INTERNATIONAL

Os americanos e europeus já sabem disso há muito tempo.

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o PRÊMIO OSCAR INTERNATIONAL, promovido pelo International Culture Institute - N.York.

- **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as incoveniências de suportes frontais que retem vazão de sons.
- **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma limpida e nítida.
- **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de alumínio, 33 m/m, com enrolamento em fios de alumínio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.
- **MID RANGER:** De alto rendimento em freqüências médias.
- **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construído com ímã de ferrite de 630 gramas.
- **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS
- **RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA:** 60 à 20.000 Hz.

KITS - EXPORTAÇÃO:
Composto de 2 Triaxiais com Telas Ortofônicas especiais e fios polarizados para ligações.

ARLEN S.A. INDUSTRIA E COMERCIO DE ELETRONICA
Av. Brasília, 1015 — Jd. Campanário
Tel.: PABX 445-3266 — 09900 — Diadema — SP

arlen
qualidade que se ouve...